ATTI

DELLA

R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

PUBBLICATI

DAGLI ACCADEMICI SEGRETARI

DELLE DUE CLASSI

VOLUME DECIMONONO

1883-84

TORINO

ERMANNO LOESCHER

Libraio della R. Accademia delle Scienze

1883

ELENCO DEGLI ACCADEMICI

RESIDENTI, NAZIONALI NON RESIDENTI, STRANIERI E CORRISPONDENTI

al 1° Gennaio 1884

PRESIDENTE

Fabretti (Ariodante), Professore di Archeologia greco-romana nella Regia Università, Direttore del Museo di Antichità, Socio corrispondente dell' Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), Socio nazionale della Reale Accademia dei Lincei, Membro corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, dell'Accademia di Archeologia, Letteratura e Belle Arti di Napoli, della R. Accademia della Crusca, dell'Accademia Lucchese di Scienze, Lettere ed Arti, e dell' Istituto di Corrispondenza archeologica, Professore Onorario dell' Università di Perugia, Presidente della Società di Archeologia e Belle Arti per la Provincia di Torino, Uffiz. ✻, Comm. ⊜; ✠, Cav. della Leg. d'O. di Francia, e C. O. R. del Brasile.

VICE-PRESIDENTE

Richelmy (Prospero), Professore emerito di Meccanica applicata nella Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri in Torino, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, ecc.; Comm. ✻ e ⊜.

TESORIERE

Manno (Barone D. Antonio), Membro e Segretario della Regia Deputazione sovra gli studi di Storia Patria, ✻ e Comm. ⊜.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Direttore

Delponte (Giovanni Battista), Dottore in Medicina e in Chirurgia, Professore Onorario di Botanica nella R. Università di Torino, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, Uffiz. ✱, e Comm. ⊜.

Segretario Perpetuo

Sobrero (Ascanio), Dottore in Medicina ed in Chirurgia, Professore emerito di Chimica docimastica nella Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri in Torino, Membro del Collegio di Scienze fisiche e matematiche della Regia Università e Presidente della Reale Accademia di Agricoltura di Torino, Corrispondente dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, dell'Ateneo di Venezia, dell'Ateneo di Brescia, della Società di Agricoltura, Storia naturale ed Arti utili di Lione, della Società di Farmacia di Parigi, Socio onorario della Società degl' Ingegneri ed Industriali di Torino, ecc., Comm. ✱; ✠, Uffiz. ⊜.

Accademici residenti

Sobrero (Ascanio), *predetto.*
Richelmy (Prospero), *predetto.*
Delponte (Giovanni Battista), *predetto.*

Genocchi (Angelo), Professore di Analisi infinitesimale nella R. Università di Torino, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della Reale Accademia dei Lincei, Comm. ✱, Uffiz. ⊖; ✠.

Lessona (Michele), Dottore in Medicina e Chirurgia, Professore e Direttore de' Musei di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparata della R. Università di Torino, Socio delle RR. Accademie di Agricoltura e di Medicina di Torino, Uffiz. ✱, e Comm. ⊖.

Dorna (Alessandro), Professore d'Astronomia nella R. Università e di Meccanica razionale nella R. Militare Accademia di Torino, Socio corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, della R. Accademia dei Lincei. Direttore del R. Osservatorio astronomico di Torino, ✱, Uffiz. ⊖.

Salvadori (Conte Tommaso), Dottore in Medicina e Chirurgia, Vice-Direttore del Museo Zoologico della R. Università di Torino, Professore di Storia naturale nel R. Liceo *Cavour* di Torino, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, della Società Italiana di Scienze Naturali, dell'Accademia Gioenia di Catania, Membro corrispondente della Società Zoologica di Londra, dell'Accademia delle Scienze di Nuova-York, della Società dei Naturalisti in Modena, della Società Reale delle Scienze di Liegi, della Reale Società delle Scienze Naturali delle Indie Neerlandesi, e della *British Ornithological Union*, Socio Straniero onorario del *Nuttall Ornithological Club*, Socio Straniero dell'*American Ornithologist's Union*, e Membro onorario della Società Ornitologica di Vienna, ⊖.

Cossa (Alfonso), Dottore in Medicina, Professore di Chimica docimastica nella R. Scuola d'Applicazione degli Ingegneri in Torino, e di Chimica minerale presso il R. Museo Industriale Italiano, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, dell'Istituto d'Incoraggiamento alle Scienze

naturali di Napoli, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino e dell'Accademia Gioenia di Catania, Comm. ✱, ⊖, e dell'O. d'I. Catt. di Sp.

Bruno (Giuseppe), Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali, e Professore di Geometria descrittiva nella R. Università di Torino, ✱.

Berruti (Giacinto), Direttore del R. Museo Industriale Italiano, e dell'Officina governativa delle Carte-Valori, Uffiz. ✱, e Comm. ⊖, dell'O. di Francesco Gius. d'Austria, della L. d'O. di Francia, e della Repubblica di S. Marino.

Curioni (Giovanni), Professore di Costruzioni e Vice-Direttore della R. Scuola d'Applicazione degli Ingegneri, Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali della R. Università di Torino, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, Socio corrispondente della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Lucca, Socio corrispondente della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Palermo, ✱, e Comm. ⊖.

Siacci (Francesco), Maggiore nell'Arma d'Artiglieria, Professore di Meccanica Superiore nella R. Università di Torino, e di Matematiche applicate nella Scuola d'Applicazione delle Armi di Artiglieria e Genio, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio corrispondente della R. Accademia dei Lincei, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, e dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, ✱, Uffiz. ⊖.

Bellardi (Luigi), Conservatore delle collezioni paleontologiche presso il Museo di Geologia della R. Università di Torino, Prof. di Storia naturale al Liceo *Gioberti*, Uffiz. ✱, Cav. ⊖, e dell'O. di Cristo del Portogallo, Membro di varii Istituti scientifici, ecc.

Basso (Giuseppe), Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche e matematiche, Prof. di Fisica matematica nella R. Università di Torino, ⊖.

D'Ovidio (Dott. Enrico), Professore ordinario d'Algebra e Geometria analitica, incaricato di Geometria superiore, e Rettore della Regia Università di Torino, Socio corrispondente della

R. Accademia dei Lincei, della R. Accademia delle Scienze di Napoli, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, e Socio dell'Accademia Pontaniana, ecc., ✱, Comm. ⊜.

BIZZOZERO (Giulio), Professore e Direttore del Laboratorio di Patologia generale nella R. Università di Torino, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, delle RR. Accademie di Medicina e di Agricoltura di Torino, Socio corrispondente del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, ecc., ✱, ⊜.

FERRARIS (Galileo), Ingegnere, Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali della R. Università di Torino, Socio della R. Accademia di Agricoltura di Torino, Professore di Fisica tecnica nel R. Museo Industriale Italiano, e di Fisica nella R. Scuola di Guerra, ⊜.

NACCARI (Andrea), Dottore in Matematica, Socio corrispondente dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di Torino, ⊜.

MOSSO (Angelo), Dottore in Medicina e Chirurgia, Professore di Fisiologia nella R. Università di Torino, Socio nazionale della R. Accademia de' Lincei, della R. Accademia di Medicina di Torino, e Socio Corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, ✱, ⊜.

Accademici Nazionali non residenti

S. E. MÉNABRÈA (Conte Luigi Federigo), Marchese di Val Dora, Senatore del Regno, Professore emerito di Costruzioni nella Regia Università di Torino, Dottore in Leggi nelle Regie Università di Oxford e di Cambridge, Luogotenente Generale, Ambasciatore di S. M. a Parigi, Primo Aiutante di campo Generale Onorario di S. M., Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della Reale Accademia dei Lincei, Membro Onorario del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, ecc.; C. O. S. SS. N., Gr. Cord. e Cons. ✱, Cav. e Cons. ✠, Gr. Cr. ✪, ⊜, dec. della Med. d'oro al Valor Mi-

litare e della Medaglia d'oro Mauriziana, Gr. Cr. dell'O. Supr. del Serafino di Svezia, dell'O. di Sant'Alessandro Newski di Russia, di Dannebrog di Danim., Gr. Cr. dell'O. di Torre e Spada di Portogallo, dell'O. del Leone Neerlandese, di Leop. del Belg. (Categ. Militare), della Probità di Sassonia, della Corona di Wurtemberg, e di Carlo III di Sp., Gr. Cr. dell'O. di S. Stefano d'Ungheria, dell'O. di Leopoldo d'Austria, di quelli della Fedeltà e del Leone di Zöhringen di Baden, Gr. Cr. dell'Ord. del Salvatore di Grecia, G. Cr. dell'Ordine di S. Marino, Gr. Cr. degli Ordini del Nisham *Ahid* e del Nisham *Iftigar* di Tunisi, Comm. dell'Ordine della Leg. d'On. di Francia, di Cristo di Portogallo, del Merito di Sassonia, ecc., ecc.

SELLA (Quintino), Membro del Cons. delle Miniere, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Mineralogia), Presidente della R. Accademia dei Lincei, Gr. Cord. ✱ e ✠, Cav. e Cons. ✤. Gr. Cord. degli O. di S. Anna di R., di Leop. d'A., dell'Aquila Rossa di Prussia, di Carlo III di Spagna, della Concez. di Port., del Mejidié di Turchia, e di S. Marino, ecc. ecc.

BRIOSCHI (Francesco). Senatore del Regno, Prof. d'Idraulica, e Direttore del R. Istituto tecnico superiore di Milano, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze. Corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Geometria), e delle Reali Accademie delle Scienze di Berlino, di Gottinga, ecc., Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, delle Società matematiche di Londra e di Parigi, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, della Reale Accademia delle Scienze di Napoli, dell'Accademia delle Scienze di Bologna, ecc., Gr. Uffiz. ✱, ✠; ✤, Comm. dell'O. di Cr. di Port.

GOVI (Gilberto), Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di Napoli, Membro del Comitato internazionale dei Pesi e delle Misure, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, della R. Accademia delle Scienze e dell'Accademia Pontaniana di Napoli, della R. Ac-

cademia d'Agricoltura di Torino. Uffiz. ✻: ✠, Comm. ☗, e della L. d'O. di Francia.

Moleschott (Jacopo), Senatore del Regno, Professore di Fisiologia nella R. Università di Roma, Professore Onorario della Facoltà Medico-Chirurgica della R. Università di Torino, Socio della R. Accademia di Medicina di Torino, Socio corrispondente delle Società per le Scienze mediche e naturali a Hoorn, Utrecht, Amsterdam, Batavia, Magonza, Lipsia, Cherbourg, degli Istituti di Milano, Modena, Venezia, Bologna, delle Accademie Medico-Chirurgiche in Ferrara e Perugia, Socio Onorario della *Medicorum Societas Bohemicorum* a Praga, della *Société médicale allemande* a Parigi, della Società dei naturalisti in Modena, dell'Accademia Fisio-medico-statistica di Milano, della *Pathological Society* di S. Louis, della *Sociedad antropolojica Española* a Madrid, Socio dell'Accademia Veterinaria Italiana, del Comitato Medico-Veterinario Toscano, della *Société Royale des Sciences Médicales et Naturelles de Bruxelles*, Socio Straniero della Società Olandese delle Scienze a Harlem. Socio fondatore della Società Italiana d'Antropologia e di Etnologia in Firenze, Membro ordinario dell'Accademia Medica di Roma, Comm. ✻ e ☗.

Cannizzaro (Stanislao), Senatore del Regno, Professore di Chimica generale nella R. Università di Roma, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Comm. ✻, Uffiz. ☗; ✠.

Betti (Enrico), Professore di Fisica matematica nella R. Università di Pisa, Direttore della Scuola normale superiore, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Comm. ✻, Gr. Uffiz. ☗; ✠.

Scacchi (Arcangelo), Senatore del Regno, Professore di Mineralogia nella R. Università di Napoli, Presidente della Società Italiana delle Scienze detta dei XL, Presidente del Reale Istituto di Incoraggiamento alle Scienze naturali di Napoli, Segretario della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Comm. ✻, Gr. Uffiz. ☗; ✠.

Ballada di S. Robert (Conte Paolo), Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei.

Schiaparelli (Giovanni), Direttore del R. Osservatorio astronomico di Milano, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, della R. Accademia dei Lincei, dell'Accademia Reale di Napoli e dell'Istituto di Bologna, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Astronomia), delle Accademie di Monaco, di Vienna, di Berlino, di Pietroborgo, di Stockolma, di Upsala, della Società de' Naturalisti di Mosca, e della Società astronomica di Londra. Comm. ✱; ⊖, ✠c, Comm. dell'O. di S. Stanislao di Russia.

Accademici Stranieri

Dumas (Giovanni Battista), Segretario Perpetuo dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Francia, Gr. Cr. della L. d' O. di Francia.

Helmholtz (Ermanno Luigi Ferdinando), Professore nella Università di Berlino, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Fisica generale).

Dana (Giacomo), Professore di Storia naturale a New Haven, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia.

Hofmann (Guglielmo Augusto), Prof. di Chimica, Membro della R. Accademia delle Scienze di Berlino, della Società Reale di Londra, Corrispondente dell' Istituto di Francia (Accademia delle Scienze, Sezione di Chimica).

Chevreul (Michele Eugenio), Membro dell'Istituto di Francia, Gr. Cr. della L. d'O. di Francia, ecc.

Hermite (Carlo), Membro dell'Istituto di Francia, Uffiz. della L. d'O. di Francia, ecc.

Joule (James) Prescott, della Società Reale di Londra.

Weierstrass (Carlo), Professore di Matematica nell'Università di Berlino.

Thomson (Guglielmo), dell'Istituto di Francia. Professore di Filosofia naturale nell'Università di Glasgow.

Gegenbaur (Carlo), della R. Accademia Bavarese delle Scienze. Professore di Anatomia nell'Università di Heidelberg.

CORRISPONDENTI

SEZIONE

DI MATEMATICA PURA E ASTRONOMIA

Plantamour (Emilio), Professore d'Astronomia . . . *Ginevra*

De Gasparis (Annibale). Professore d'Astronomia nella R. Università di . . . . *Napoli*

Tardy (Placido). Professore emerito della Regia Università di . . . . *Genova*

Boncompagni (D. Baldassarre), dei Principi di Piombino . . . . *Roma*

Cremona (Luigi), Professore di Matematiche superiori nella R. Università di . . . . . . *Roma*

Cantor (Maurizio). Professore di Matematica nell'Università di . . . . *Heidelberg*

Schwarz (Ermanno A.), Professore di Matematica nell'Università di . . . . *Gottinga*

Klein (Felice), Professore di Matematica nell'Università di . . . . *Lipsia*

Fergola (Emanuele), Professore di Analisi superiore nella R. Università di . . . . *Napoli*

BELTRAMI (Eugenio), Professore di Fisica matematica e di Meccanica superiore nella R. Università di . . . . *Pavia*

CASORATI (Felice), Professore di Calcolo infinitesimale e di Analisi superiore nella R. Università di *Pavia*

DINI (Ulisse), Professore di Analisi superiore nella R. Università di . . . . *Pisa*

SEZIONE

DI MATEMATICA APPLICATA

E SCIENZA DELL'INGEGNERE CIVILE E MILITARE

COLLADON (Daniele), Professore di Meccanica . *Ginevra*

LIAGRE (J. B.), Segretario Perpetuo della R. Accademia delle Scienze del Belgio: alla Scuola militare, *à la Cambre* . . . . *Ixelles* (Bruxelles)

TURAZZA (Domenico), Professore di Meccanica razionale nella R. Università di . . . . . *Padova*

NARDUCCI (Enrico), Bibliotecario della Biblioteca Alessandrina di . . . . *Roma*

PISATI (Giuseppe), Professore di Fisica tecnica nella Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri in . . *Roma*

SANG (Edoardo), Socio e Segretario della Società di Scienze ed Arti di . . . . *Edimborgo*

CLAUSIUS (Rodolfo), Professore nell'Università di *Bonn*

CASTIGLIANO (Alberto), Ingegnere, Capo Sezione presso la Società delle Strade Ferrate A. I. . *Milano*

SEZIONE

DI FISICA GENERALE E SPERIMENTALE

Weber (Guglielmo), della Società Reale delle Scienze di . . . . *Gottinga*

Fechner (Gustavo Teodoro) . . . . . *Lipsia*

Blaserna (Pietro), Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di . . . . . . *Roma*

Kohlrausch (Federico), Professore nell'Università di . . . . *Würtzburg*

Jamin (Giulio Celestino), dell'Istituto di Francia *Parigi*

Cornu (Maria Alfredo), dell'Istituto di Francia *Parigi*

Felici (Riccardo), Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di . . . . . . *Pisa*

Rossetti (Francesco), Professore di Fisica sperimentale nella R. Università di . . . . . *Padova*

Villari (Emilio), Professore nella R. Università di . . . . *Bologna*

Roiti (Antonio), Professore nell'Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento di *Firenze*

SEZIONE

DI CHIMICA GENERALE ED APPLICATA

Bonjean (Giuseppe) . . . . *Chambéry*

Plantamour (Filippo), Professore di Chimica . *Ginevra*

Will (Enrico), Professore di Chimica . . . *Giessen*

Bunsen (Roberto Guglielmo), Professore di Chimica . . . . *Heidelberg*

Marignac (Giovanni Carlo), Professore di Chimica *Ginevra*

Péligot (Eugenio Melchiorre), dell'Istituto di Francia . . . . *Parigi*

Wurtz (Adolfo), dell'Istituto di Francia . . *Parigi*

Berthelot (Marcellino), dell'Istituto di Francia *Parigi*

Paternò (Emanuele), Professore di Chimica nella R. Università di . . . . *Palermo*

Körner (Guglielmo), Professore di Chimica organica nella R. Scuola superiore d'Agricoltura in *Milano*

Friedel (Carlo), dell'Istituto di Francia . *Parigi*

Fresenius (Carlo Remigio), Professore a . *Wiesbaden*

SEZIONE

DI MINERALOGIA, GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA

Meneghini (Giuseppe), Professore di Geologia, ecc. nella R. Università di . . . . . *Pisa*

Studer (Bernardo), Professore di Geologia . . *Berna*

Konink (Lorenzo Guglielmo Di) . . . . *Liegi*

De Zigno (Achille), Uno dei XL della Società italiana delle Scienze . . . . *Padova*

Favre (Alfonso), Professore di Geologia . . *Ginevra*

Kokscharow (Nicola Di), dell'Accademia Imperiale delle Scienze di . . . . *Pietroborgo*

Ramsay (Andrea), della Società Reale di . . *Londra*

Strüver (Giovanni), Professore di Mineralogia nella R. Università di . . . . *Roma*

Rosenbusch (Enrico), Professore di Petrografia nell'Università di . . . . *Strasborgo*

Nordenskiöld (Adolfo Enrico), della R. Accademia delle Scienze di . . . . *Stoccolma*

Daubrée (Gabriele Augusto), dell'Istituto di Francia, Direttore della Scuola Nazionale delle Miniere a . . . . *Parigi*

ZIRKEL (Ferdinando), Professore di Petrografia a . *Lipsia*

DES CLOIZEAUX (Alfredo Luigi Oliviero LEGRAND), dell'Istituto di Francia . . . . *Parigi*

CAPELLINI (Giovanni), Professore nella R. Università di . . . . *Bologna*

STOPPANI (Antonio), Professore nell' Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in . *Firenze*

SEZIONE

DI BOTANICA E FISIOLOGIA VEGETALE

TRÉVISAN DE SAINT-LÉON (Conte Vittore), Corrispondente del R. Istituto Lombardo . . . . *Milano*

CANDOLLE (Alfonso DE), Professore di Botanica. *Ginevra*

BOISSIER (Pietro Ed.), Botanico, della Società di Fisica e di Storia naturale di . . . . *Ginevra*

GENNARI (Patrizio), Professore di Botanica nella R. Università di . . . . *Cagliari*

TULASNE (Luigi Renato), dell'Istituto di Francia *Parigi*

CARUEL (Teodoro), Professore di Botanica nell'Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in . . . . *Firenze*

GIBELLI (Giuseppe), Professore di Botanica nella R. Università di . . . . *Torino*

ARDISSONE (Francesco), Professore di Botanica nella R. Scuola Superiore d'Agricoltura in . . . *Milano*

SEZIONE

DI ZOOLOGIA, ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATA

FRANCESCHI (Giovanni), Professore nella Regia Università di . . . . *Bologna*

RÜPPEL (Edoardo), Segretario della Società Senckenbergiana di Scienze naturali in . . *Francoforte s/M.*

DE SELYS LONGCHAMPS (Edmondo) . . *Liegi*

BURMEISTER (Ermanno), Direttore del Museo pubblico di . . . . *Buenos Aires*

PHILIPPI (Rodolfo Armando) . . . . *Santiago* (Chilì)

SCHLEGEL (Ermanno), Direttore del Museo di *Leida*

DE CIGALLA (Conte Giuseppe), Protomedico onorario, nell'isola di . . . . *Santorino*

OWEN (Riccardo), Direttore delle Collezioni di Storia naturale al *British Muséum* . . *Londra*

KOELLIKER (Alberto), Professore di Anatomia e Fisiologia . . . . *Würtzburg*

DE-SIEBOLD (Carlo Teodoro), Professore di Zoologia e Anatomia comparata nell'Università di . . . . *Monaco* (Baviera)

MILNE EDWARDS (Henri), dell' Istituto di Francia . . . . *Parigi*

GOLGI (Camillo), Professore di Istologia, ecc. nella R. Università di . . . . *Pavia*

HAECKEL (Ernesto), Professore nell' Università di . . . . *Jena*

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Direttore

PEYRON (Bernardino), Professore di Lettere, Bibliotecario Onorario della Biblioteca Nazionale di Torino, Comm. ✠.

Segretario Perpetuo

GORRESIO (Gaspare), Senatore del Regno, Prefetto della Biblioteca Nazionale, già Professore di Letteratura orientale nella R. Università di Torino, Membro dell'Istituto di Francia, Socio nazionale della R. Accademia de'Lincei, Socio corrispondente della Reale Accademia della Crusca, e della R. Accademia di Scienze e Lettere di Palermo, ecc., Membro Onorario della Reale Società Asiatica di Londra, Vice-Presidente della Società di Archeologia e Belle Arti per la Provincia di Torino, Comm. ✠, Gr. Uffiz. ✠; ✠, dell'O. di Guadal. del Mess., e dell'O. della Rosa del Brasile, Uffiz. della L. d'O. di Francia, ecc.

Accademici residenti

GORRESIO (Gaspare), *predetto.*
FABRETTI (Ariodante), *predetto.*
PEYRON (Bernardino), *predetto.*

Vallauri (Tommaso), Senatore del Regno, Professore di Letteratura latina nella R. Università, Membro del Consiglio Superiore dell'Istruzione pubblica, Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria, Socio corrispondente della R. Accademia della Crusca, del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, e dell'Accademia Romana di Archeologia, Comm. ✤, Cav. dell'Ordine di S. Gregorio Magno.

Flechia (Giovanni), Professore di Storia comparata delle lingue classiche e neolatine e di Sanscrito nella R. Università di Torino. Socio nazionale della R. Accademia de'Lincei, Uffiz. ✤, Comm. ✠; ✠.

Claretta (Barone Gaudenzio), Dottore in Leggi, Socio e Segretario della R. Deputazione sovra gli studi di Storia Patria, Membro della Società di Archeologia e Belle Arti e della Giunta conservatrice dei monumenti d'Antichità e Belle Arti per la Provincia di Torino, Comm. ✤ e ✠.

Bianchi (Nicomede), Senatore del Regno, Soprantendente degli Archivi Piemontesi, Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria delle antiche Provincie e della Lombardia, Membro corrispondente delle Deputazioni di Storia patria delle Provincie Modenesi, delle Provincie della Toscana, dell'Umbria e delle Marche, Membro Onorario della Società storica Svizzera, della R. Accademia Palermitana di Scienze e Lettere, della Società Ligure di Storia patria, della R. Accademia Petrarca di Scienze, Lettere ed Arti in Arezzo, dell'Accademia Urbinate di Scienze, Lettere ed Arti, del R. Ateneo di Bergamo, e della Regia Accademia Paloritana di Messina, Gr. Uffiz. ✤, Comm. ✠, e Gr. Uffiz. dell'O. di S. Mar.

Promis (Vincenzo), Dottore in Leggi, Bibliotecario e Conservatore del Medagliere di S. M., Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria, Membro e Segretario della Società d'Archeologia e Belle Arti per la Provincia di Torino, Ispettore degli scavi e monumenti d'antichità in Torino, ✤, Uffiz. ✠, Gr. Uffiz. dell'O. di Francesco Giuseppe d'Austria, Comm. dell'O. di S. Michele di Baviera e della Corona di Rumenia.

Rossi (Francesco), Adiutore al Museo d'Antichità, Professore d'Egittologia nella R. Università di Torino, Membro ordinario dell'Accademia orientale di Firenze, ♔.

Manno (Barone D. Antonio), *predetto*.

Bollati di Saint-Pierre (Barone Federigo Emanuele), Dottore in Leggi, Direttore dell'Archivio di Stato, detto Camerale, Consigliere d'Amministrazione nel R. Economato generale delle antiche Provincie, Membro della R. Deputazione sopra gli studi di Storia patria per le antiche Provincie e la Lombardia, Socio corrispondente della Società Ligure di Storia Patria, della Società Colombaria Fiorentina, della R. Deputazione di Storia patria per le Provincie della Romagna, e della Società per la Storia di Sicilia, Uffiz. ✠, ♔.

Schiaparelli (Luigi), Dottore aggregato, Professore di Storia antica, e Direttore della Scuola di Magistero della Facoltà di Lettere e Filosofia nella R. Università di Torino, ✠, Comm. ♔.

Pezzi (Domenico), Dottore aggregato e Professore straordinario nella Facoltà di Lettere e Filosofia della R. Università di Torino, ♔.

Ferrero (Ermanno), Dottore in Giurisprudenza, Dottore aggregato alla Facoltà di Lettere e Filosofia nella R. Università di Torino, Professore di Storia militare nell'Accademia Militare, Membro della Regia Deputazione sovra gli studi di Storia patria per le antiche Provincie e la Lombardia, e della Società d'Archeologia e Belle Arti per la Provincia di Torino, Membro corrispondente della R. Deputazione di Storia patria per le Provincie di Romagna, e dell'Imp. Instituto Archeologico Germanico, ♔.

Carle (Giuseppe), Dottore aggregato alla Facoltà di Leggi, Professore della Filosofia del Diritto nella R. Università di Torino, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Comm. ♔.

Nani (Cesare), Dottore aggregato alla Facoltà di Giurisprudenza, Professore di Storia del Diritto nella R. Università di Torino, Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria, ♔.

Accademici Nazionali non residenti.

Carutti di Cantogno (Barone Domenico), Consigliere di Stato, Membro della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria, Socio e Segretario della R. Accademia dei Lincei, Socio Straniero della R. Accademia delle Scienze Neerlandese, Socio corrispondente della R. Accademia delle Scienze di Monaco in Baviera, della R. Accademia Lucchese, della Pontaniana di Napoli, Socio onorario dell'Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti di Bergamo, ecc., Membro del Consiglio degli Archivi, Gr. Uffiz. ✱, Comm. ⊜, Cav. e Cons. ✠, Gr. Cord. dell'O. del Leone Neerlandese e dell'O. d'Is. la Catt. di Sp. e di S. Mar., Gr. Uffiz. dell'O. di Leop. del B., dell'O. del Sole e del Leone di Persia, e del Mejidié di 2ª cl. di Turchia, Gr. Comm. dell'Ord. del Salv. di Gr., ecc.

Amari (Michele), Senatore del Regno, Professore emerito dell'Università di Palermo e del R. Istituto di studi superiori di Firenze; Dottore in Filosofia e Lettere delle Università di Leida e di Tubinga; Socio nazionale della Reale Accademia dei Lincei in Roma, delle RR. Accademie delle Scienze in Monaco di Baviera e in Copenhagen; Socio Straniero dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze in Palermo, della Crusca, dell'Istituto Veneto, della Società Colombaria in Firenze, della R. Accademia d'Archeologia in Napoli, delle Accademie di Scienze, Lettere ed Arti in Lucca e in Modena, della R. Deputazione di Storia patria per le Provincie Parmensi, di quella per le Provincie Toscane, dell'Umbria e delle Marche, delle Accademie Imperiali di Pietroborgo e di Vienna e dell'Ateneo Veneto; Socio Onorario della R. Società Asiatica di Londra, della Società orientale di Germania, della Società geografica italiana, delle Accademie di Padova e di Gottinga; Presidente Onorario della Società Siciliana di Storia patria e Socio Onorario della Ligure, della Veneta e della Società storica di Utrecht; Gr. Uffiz. ✱, e Gr. Croce ⊜, Cav. e Cons. ✠.

REYMOND (Gian Giacomo), già Professore di Economia politica nella R. Università di Torino, ✻.

RICCI (Marchese Matteo), Socio Residente della Reale Accademia della Crusca, Uffiz. ✻.

MINERVINI (Giulio), Bibliotecario e Professore Onorario della Regia Università di Napoli, Segretario generale Perpetuo dell'Accademia Pontaniana, Socio Ordinario della Società R. di Napoli, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), della R. Accademia delle Scienze di Berlino, ecc., Uffiz. ✻, e Comm. ⊜, Cav. della L. d'O. di Francia, dell'Aquila Rossa di Prussia, di S. Michele del Merito di Baviera, ecc.

DE ROSSI (Comm. Giovanni Battista), Socio Straniero dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), e della R. Accademia delle Scienze di Berlino e di altre Accademie, Presidente della Pontificia Accademia Romana d'Archeologia.

CANONICO (Tancredi), Senatore del Regno, Professore, Consigliere della Corte di Cassazione di Roma e del Consiglio del Contenzioso diplomatico, Uffiz. ✻, e Comm. ⊜.

CANTÙ (Cesare), Membro effettivo del R. Istituto Lombardo, Direttore dell'Archivio di Stato di Milano, e Soprantendente degli Archivi Lombardi, Socio delle Accademie della Crusca, dei Lincei, di Madrid, di Bruxelles, ecc.; Corrispondente dell'Istituto di Francia e d'altri, Gr. Uffiz. ✻ e Comm. ⊜, Cav. e Cons. ✿, Comm. dell'O. di C. di Port., Gr. Uffiz. dell'O. della Guadalupa, ecc., Officiale della Pubblica Istruzione e della L. d'O. di Francia, ecc.

TOSTI (D. Luigi), Abate Benedittino Cassinese, Socio Ordinario della Società Reale delle Scienze di Napoli.

BERTI (Domenico), Ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio, Deputato al Parlamento nazionale, Professore emerito delle R. Università di Roma e di Bologna, Socio nazionale della R. Accademia dei Lincei, Socio corrispondente della R. Accademia della Crusca e del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Gr. Uffiz. ✻, Gr. Cord. ⊜; ✿.

Accademici Stranieri

Mommsen (Teodoro), Professore di Archeologia nella Regia Università e Membro della R. Accademia delle Scienze di Berlino, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere).

Müller (Massimiliano), Professore di Letteratura straniera nell'Università di Oxford, Socio Straniero dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere).

Mignet (Francesco Augusto Alessio), Membro dell'Istituto di Francia (Accademia Francese) e Segretario Perpetuo dell'Accademia delle Scienze morali e politiche, Gr. Uffiz. della L. d'O. di Francia.

Renier (Leone), Membro dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), Uffiz. della L. d'O. di Francia.

Egger (Emilio), Professore alla Facoltà di Lettere di Parigi, Membro dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), Uffiz. della L. d'O. di Francia.

Bancroft (Giorgio), Corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze morali e politiche).

De Witte (Barone Giovanni Giuseppe Antonio Maria), Membro dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere).

Gregorovius (Ferdinando), Membro della R. Accademia Bavarese delle Scienze in Monaco.

Ranke (Leopoldo), Membro della R. Accademia delle Scienze di Berlino, e Membro *Straniero* dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze morali e politiche).

Meyer (Paolo), Professore delle lingue e letterature dell'Europa meridionale nel Collegio di Francia, Direttore dell'*École des Chartes*, Cav. della L. d'O. di Francia.

CORRISPONDENTI

I. — SCIENZE FILOSOFICHE.

JOURDAIN (Carlo) dell' Istituto di Francia . *Parigi*
RENDU (Eugenio) . . . . *Parigi*
MAMIANI (Terenzio), Senatore del Regno . . *Roma*
BONATELLI (Francesco), Professore di Filosofia teoretica nella R. Università di . . . . . *Padova*
FERRI (Luigi), Professore di filosofia teoretica nella R. Università di . . . . *Roma*

II. — SCIENZE GIURIDICHE E SOCIALI.

LAMPERTICO (Fedele), Senatore del Regno . *Roma*
SERAFINI (Filippo), Professore di Diritto romano nella R. Università di . . . . *Pisa*
SERPA PIMENTEL (Antonio Di) . . . . . *Madrid*
RODRIGUEZ DE BERLANGA (Manuel) . . . *Madera*

III. — SCIENZE STORICHE.

MICHEL (Francesco) . . . . *Bordeaux*
REUMONT (Alfredo Di), Corrispondente dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti . . . . *Borcette* presso Acquisgrana
KRONE (Giulio) . . . . *Vienna*
SANGUINETTI (Abate Angelo), della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria . . . *Genova*
CHAMPOLLION-FIGEAC (Amato) . . . . . . *Parigi*
ADRIANI (P. Giambattista), della R. Deputazione sovra gli studi di Storia patria . . . . . *Cherasco*

Daguet (Alessandro) . . . . *Neuchâtel* (Svizzera)

Perrens (Francesco) . . . . *Parigi*

Odorici (Federico). Prefetto della Biblioteca nazionale di . . . . *Milano*

Campori (Marchese Giuseppe), Presidente della R. Accademia di Scienze, Lettere, Arti in . . *Modena*

Haulleville (Prospero De) . . . . . . *Brusselle*

Villari (Pasquale), Professore nell'Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in . *Firenze*

Giesebrecht (Guglielmo), dell'Accademia Bavarese delle Scienze in . . . . *Monaco*

De Leva (Giuseppe), Professore di Storia moderna nella R. Università di . . . . *Padova*

Sybel (Enrico Carlo Ludolfo Di). Direttore dell'Archivio di Stato in . . . . *Berlino*

Gachard (Luigi Prospero), Socio della R. Accademia delle Scienze del Belgio . . . . . *Brusselle*

Wallon (Alessandro), Segretario perpetuo dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere) . . . . *Parigi*

Taine (Ippolito), dell'Istituto di Francia . *Parigi*

Riant (Conte Paolo). dell'Istituto di Francia *Parigi*

IV. — ARCHEOLOGIA.

Henzen (Guglielmo) . . . . *Roma*

Boissieu (Alfonso De) . . . . *Lione*

Wieseler (Federico) . . . . *Gottinga*

Lepsius (Riccardo), della R. Accademia delle Scienze di . . . . *Berlino*

Palma di Cesnola (Conte Luigi) . . . . *New-York*

Gozzadini (Giovanni), Senatore del Regno . *Bologna*

Rawlinson (Giorgio), Professore nella Università di . . . . *Oxford*

Garrucci (P. Raffaele), della C. d. G. . . . *Roma*
Fiorelli (Giuseppe), Senatore del Regno . *Roma*
Curtius (Ernesto), Professore nell'Università di *Berlino*
Birch (Samuele), Conservatore delle Antichità orientali, ecc., e delle Collezioni etnografiche del *Museo Britannico* in . . . . *Londra*

V. — GEOGRAFIA.

Negri (Barone Cristoforo), Console generale di I[a] Classe, Consultore legale del Ministero per gli affari esteri . . . . *Torino*
Kiepert (Enrico), Professore nell'Università di *Lipsia*
Pigorini (Luigi), Professore di Paleoetnologia nella Regia Università di . . . . *Roma*

VI. — LINGUISTICA E FILOLOGIA ORIENTALE.

Krehl (Ludolfo) . . . . *Dresda*
Renan (Ernesto), dell'Istituto di Francia . *Parigi*
Sourindro Mohun Tagore . . . . *Calcutta*
Ascoli (Isaia Graziadio). Professore nella R. Accademia scientifico-letteraria di . . . . *Milano*
Weber (Alberto), Professore nell'Università di *Berlino*
Withney (Guglielmo), Prof. nel Collegio *Yale*. *New Haven*
Kerbaker (Michele), Professore di Storia comparata delle lingue classiche e neo-latine nella R. Università di . . . . *Napoli*

VII. — FILOLOGIA, STORIA LETTERARIA E BIBLIOGRAFIA.

Franceschi-Ferrucci (Catterina), Corrispondente della R. Accademia della Crusca . . . *Pisa*
Silorata (Pietro Bernabò), Prof., Comm. . *Roma*

GIULIANI (P. Giambattista), Professore nel R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in . . . . *Firenze*

REGNIER (Adolfo), dell'Istituto di Francia . *Parigi*

LINATI (Conte Filippo) . . . . *Parma*

COMPARETTI (Domenico), Professore nell'Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in . *Firenze*

CURTIUS (Giorgio), Professore di Filologia greca nell'Università di . . . . *Lipsia*

MUTAZIONI

avvenute nel Corpo Accademico
dal 1° *Gennaio* 1883 *al* 1° *Gennaio* 1884.

ELEZIONI

MANNO (Barone D. Antonio), eletto Tesoriere il 18 Febbraio e approvato con Decreto Reale dell'8 Marzo 1883.

FABRETTI (Ariodante), eletto Presidente dell'Accademia il 6, e approvato con Decreto Reale del 20 Maggio 1883.

PEYRON (Bernardino), eletto Direttore della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche il 17 Giugno, ed approvato con Decreto Reale del 27 Agosto 1883.

SOCI.

MEYER (Paolo), eletto il 4, *Socio Straniero* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche, e approvato con Decreto Reale del 15 Febbraio 1883.

KIEPERT (Enrico), eletto il 17 Giugno 1883 a *Corrispondente* della Classe di Scienze morali. storiche e filologiche.

PIGORINI (Luigi),	id.	id.	id.
SERPA PIMENTEL (Antonio DI),	id.	id.	id.
RODRIGUEZ DE BERLANGA (Manuel),	id.	id.	id.
FERRI (Luigi),	id.	id.	id.
KERBAKER (Michele),	id.	id.	id.

MORTI.

15 Gennaio 1883.

Stannius (Armando Federico), *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

13 Febbraio 1883.

Cesati (Barone Vincenzo), Professore di Botanica e Direttore dell' Orto Botanico della R. Università di Napoli, *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

24 Febbraio 1883.

Ricotti (Ercole), Senatore del Regno, Presidente della R. Accademia delle Scienze di Torino, e della Regia Deputazione sovra gli studi di Storia patria, ecc.

6 Marzo 1883.

Witte (Carlo), Professore nell' Università di Halle, *Corrispondente* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

25 Maggio 1883.

Laboulaye (Edoardo), dell' Istituto di Francia, *Corrispondente* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

9 Giugno 1883.

Vannucci (Atto), ~~Senatore del Regno~~, *Corrispondente* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

26 Giugno 1883.

Sabine (Edoardo), della Società Reale di Londra, *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

6 Novembre 1883.

Bruzza (P. Luigi), Barnabita, *Corrispondente* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

15 Novembre 1883.

Ercolani (G. B.), Segretario della R. Accademia delle Scienze di Bologna, *Corrispondente* della Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

20 Novembre 1883.

Barco (G. B.), Preside del R. Liceo *G. B. Beccaria* in Mondovì, *Socio nazionale residente* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

1883.

Poli (Baldassarre), Socio del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, *Corrispondente* della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Novembre-Dicembre

1888.

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 18 Novembre 1883.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Cav. Prof. Giulio BIZZOZERO presenta e legge il seguente lavoro del signor Dott. Edoardo BONARDI, Assistente al Laboratorio di Anatomia e Fisiologia comparata della R. Università di Pavia:

CONTRIBUZIONE ALL'ISTOLOGIA
DEL
SISTEMA DIGERENTE
DELL'*HELIX POMATIA*.

Gli individui da me adoperati per lo studio presente appartenevano alla varietà *grandis*, Moq. Tand. della specie *Helix pomatia*, Linn. Per il conveniente induramento delle varie porzioni del sistema digerente ricorsi a diversi metodi, cioè al trattamento successivo con alcool e gomma, con acido picrico e gomma arabica, e soprattutto alle miscele proposte dal Latteux e dal Langerhans. La soluzione del Latteux (1) consta di 100 gr. di acqua, di 50 gr. di glicerina, di 200 gr. di sciroppo di gomma ben denso, di 100 gr. di sciroppo di glucosio, di 1 gr. di acido fenico e di 100 gr. di alcool ordinario. Questo liquido di consistenza sciropposa, reso limpido per filtrazione attraverso una flanella, si

(1) LATTEUX, *Manuel de Technique microscopique*. Paris 1877.

conserva indefinitamente ed indurisce sufficientemente i pezzi, senza raggrinzarli. Tale pregio lo gode eminentemente il miscuglio proposto dal Langerhans (1) preparato con una soluzione di 5,0 di gomma arabica in 5,0 di acqua, a cui si aggiunge, dopo 12 ore, 5,0 di glicerina, 10,0 di una soluzione di acido fenico al 5 %, facendo seguire alla sua azione quella dell'alcool ordinario.

Induriti i pezzi ne preparai le sezioni sottili, fissandoli con paraffina o midollo di sambuco, ed operando col microtomo del sig. E. Zeiss di Jena.

Il tubo digerente dell'*Helix pomatia* incomincia con un *orificio boccale*, a figura di Y quando è chiuso, situato alla parte anteriore ed inferiore della testa. È contornato da labbra in numero di due; uno superiore, intero, l'altro inferiore, diviso in due parti (lobi labiali) da una fenditura verticale.

All'orificio boccale, segue la *saccoccia boccale*, ampia, scavata nella massa del *bulbo faringeo*, che è ovale, a pareti grosse e resistenti. Nella bocca sono situati due organi che servono principalmente alla masticazione. Uno è impiantato nella parete superiore della cavità boccale; è piccolo, duro, di colore bruno intenso, leggermente ricurvo dall'avanti all'indietro, provvisto anteriormente di salienze più o meno parallele fra loro, che sorpassando il margine libero, terminano in salienze dentiformi; vien chiamato impropriamente *mascella*. L'altro è una placca apparentemente cartilaginea, elastica, biancastra, situata sul pavimento della cavità boccale. È coperta da una membrana chitinosa, tenue, rugosa, munita di eminenze solide, acute, allineate regolarmente nel senso trasversale, conosciute sotto il nome di denti. È puntuta in avanti e termina all'indietro in un piccolo *cono*, corto e smussato, di cui l'estremità sporge fuori dalla massa carnosa, sotto l'esofago, al disopra dell'inserzione dei muscoli retrattori della massa boccale (2). Spaccando, come consiglia il Semper (3), il faringe dal disopra e gettando i lembi sui lati, si vede appunto la parte anteriore e posteriore della lingua, restando la parte mediana nascosta dal-

---

(1) LANGERHANS, *Modification der Farrand'schen Flüssigkeit. Zool. Anzeiger*. 1880, p. 575.

(2) CUVIER, *Mémoire pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques* (*Mémoire sur la Limace et le colimaçon*, p. 16). Paris, 1817

(3) SEMPER, *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten*. — *Zeitschrift für wissentschaftliche Zoologie*. — Leipzig. 1857, vol. VIII, p. 355.

l'esofago che vi si apre sopra. Dirò ora dell'istologia di questa prima porzione del canale digerente.

La parete del *bulbo faringeo* risulterebbe, secondo le mie osservazioni, di cinque strati ben distinti. Il più esterno è di natura connettiva, con una sostanza fondamentale apparentemente fibrillare, finamente granulosa invece ad un forte ingrandimento. Contiene abbondanti nuclei irregolarmente disposti, contornati da residui di protoplasma; le cellule complete sono rare. I nuclei sono granulosi e le cellule contengono spesso delle concrezioni calcaree che scompaiono nel trattamento coll'acido acetico. Vi si trovano pure delle vescicolette splendenti, che abbruniscono coll'acido osmico, si sciolgono nell'alcool e nell'etere e che molto probabilmente sono di natura grassa. Il Semper, nell'opera citata (1), non dubita di chiamarle vescicole adipose. Sotto questa tunica connettiva segue un grosso strato muscolare in cui sono evidenti due ordini di fibre, longitudinali, cioè, le più esterne, circolari le più interne. È evidente la continuazione della tonaca muscolare faringea col tubo muscolare della parete del corpo. Le fibre, secondo i vari autori, sono lisce costantemente nei Molluschi, derivanti dallo sviluppo di una sola cellula (2), granulose e più opache nella porzione assile, più trasparenti ed omogenee nella porzione periferica. Anch'io ho, in generale, riscontrati questi caratteri nella musculatura dell'*Helix pomatia*, ma al faringe le fibre offrono spesso una vera apparenza di strie trasversali. Il Leydig (3) ammette addirittura i muscoli striati nel faringe di parecchi Gasteropodi. Per quanto riguarda l'*Helix pomatia* io credo che ciò non sia esatto. Infatti io trattai parecchi elementi primitivi dissociati col bicromato di potassa (10 $^0/_0$), coll'acido cromico al 2000°, coll'idrato di cloralio al 5 $^0/_0$ (4), mediante il picrocarminato e l'acido osmico (5) ma non ottenni che la colorazione di un solo nucleo, di forma elittica, piuttosto grande. Perciò venni nella convinzione che la sopraccennata striatura dipendesse unicamente da una particolare disposizione della sostanza muscolare dentro il sarcolemma.

---

(1) SEMPER, Op. cit., p. 354.

(2) LEYDIG, *Traité d'histologie de l'homme et des animaux*, 1866, p. 110.

(3) LEYDIG, Op. cit., p. 148.

(4) LAVDOWSKY, *Zur feineren Anatomie und Physiologie der Speicheldrüsen, inbesondere der Orbitaldrüse. Arch. für mik. Anat.* XIII, p. 359.

(5) WEBER, *Note sur les noyaux des muscles striés chez la grénouille adulte. Arch. de Physiol.*, 1875, p. 489 e seguenti.

Procedendo verso l'interno succede alla tonaca muscolare *uno straterello di tessuto connettivo* sul quale riposa l'epitelio, e che può considerarsi quale una continuazione della tonaca connettiva, molto sviluppata, secondo le mie ricerche, nelle altre parti del canale digerente. Presenta una sostanza fondamentale granulosa, in cui vedonsi poche cellule complete; talune di queste offrono un contorno ben marcato, a guisa di membrana. I loro protoplasmi sono granulosi. Sono copiose le cellule incomplete, costituite cioè del solo nucleo, con avanzi di protoplasma che lo circondano. Col nitrato d'argento a 0,03 restano intatti i nuclei e le fibro-cellule muscolari, mentre i rimasugli di protoplasma si colorano in nero. Ricevono questa tinta, ma in grado più intenso, anche le granulazioni della sostanza fondamentale. Col metodo delle doppie colorazioni, ho potuto metter ben in evidenza questo tessuto connettivo. Così trattando le sezioni, secondo il consiglio di Stirling (1), dapprima con acido picrico, poi con picrocarmino, il tessuto connettivo si tinge in rosso, mentre le fibre muscolari assumono una colorazione giallo-intensa. I nuclei particolarmente si mostrano tinti dal picrocarmino. Anche adoperando la porporina, come indica il Ranvier (2), si possono mettere egregiamente in evidenza i nuclei i quali, per la tinta marcata che ricevono, risaltano sulla sostanza fondamentale rimasta incolora. L'epitelio che fa seguito allo strato connettivo è cilindrico, a cellule molto lunghe, distintamente nucleate, e provvedute di cilia sulla salienza indicata dal Semper (3), che partendo dal fondo della cavità boccale, si stende abbastanza in avanti sulla parete superiore della cavità stessa. Il nucleo si tinge assai bene col picrocarmino, e col nero di anilina (4). La forma delle cellule la rilevai facilmente coll'impiego del nitrato d'argento nel modo descritto dal Latteux (5). Il protoplasma è ricco di granulazioni abbastanza grosse.

La cuticola annessa all'epitelio faringeo è di uno spessore considerevole. Presentasi stratificata nel senso longitudinale. Sono però evidenti anche delle grosse strie perpendicolari all'epitelio, che di-

(1) Stirling, *On double an treble steining of microscopic specimens. Journ. of Anat. und Physiol.*, vol. XV, p. 349 e seg.

(2) Ranvier, *Des applications de la purpurine à l'histologie. Arch. de Physiologie*, 1875, p. 761 e seg.

(3) Semper, Op. cit., p. 354.

(4) Sankey, *On an new solution for steining sections of hardened animal tissues. Quart. Journ. of mic. science*, 1876, p. 95 e seg.

(5) Latteux, Op. cit., p. 172.

vidono la cuticola in tanti prismi più o meno regolari, presentanti diagonalmente un terzo ordine di finissime striature. Probabilmente le strie perpendicolari corrispondono a poricanali. La miscela delle soluzioni di eosina e di verde di metile proposte da Calberla (1) produsse nelle mie sezioni di faringe delle stupende colorazioni. I nuclei delle cellule epiteliari si tingono in rosso-violetto, quelli della sostanza connettiva in bleu-verdastro, la cuticola in verde-erba, le fibro-cellule muscolari in verde, la loro sostanza inter-cellulare in rosso, il protoplasma delle cellule in rosso. L'epitelio e la cuticola faringea, derivano da un'introflessione dell'epitelio esterno.

La mascella dell'*Helix pomatia* dovrebbe essere, secondo il parere di Braconnot (2) del muco indurito, contenente una piccola quantità di carbonato di calce. Il Leydig (3) la pone tra le produzioni cuticolari inspessite. Contiene quella particolare sostanza che nomasi *chitina*. Le sezioni cimentate colla potassa caustica offrono l'aspetto di una sostanza omogenea, priva di elementi, stratificata in vario senso, colorantesi in rosa colla eosina ed in verde-erba colla citata soluzione di Calberla. La lingua può dirsi col Semper (4) formata principalmente da una porzione fondamentale muscolare, divisibile in tre muscoli distinti, due dei quali simmetrici, sono disposti in tal maniera da lasciare anteriormente un'infossatura e posteriormente un divaricamento per ricevere l'estremità anteriore della così detta papilla; il terzo, impari, giace inferiormente agli altri due, in direzione trasversale, nella porzione mediana e posteriore della lingua, e serve, unitamente al tessuto connettivo che lo avvolge a tener uniti i due primi. I quali sono indipendenti l'uno dall'altro essendo separati da tessuto connettivo (fig. 11, *a*), che esiste, anche fra essi, ed il muscolo trasverso.

Nel trattamento delle sezioni, con ematoxilina ed acido picrico (5), risalta bene la presenza del connettivo attorno ai tre muscoli, per la sua colorazione bruno-rossa, che contrasta con quella gialla delle fibre muscolari. La disposizione delle fibre

---

(1) Calberla, *Beitrag zur mikroskop. Technik. Morph. Jahrb.*, 1877, III, p 625 e seg.

(2) Moquin-Tandon, *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France*, 1855, p. 31.

(3) Leydig, Op. cit., p. 378.

(4) Semper, Op. cit., p. 355.

(5) Gerlach, *Structur der Gefässhäute. Sitzungsberichte der phys. med. Societät zu Erlangen*, 1872, 29 luglio.

muscolari del muscolo trasverso è, come già dissi, parallela al piano della lingua. Sono stipate ed uniformi. La sostanza che le unisce non presenta elementi. Invece i muscoli laterali sono formati da numerosi fascetti, tenuti insieme da una sostanza particolare, che forma altrettante liste, più o meno tortuose, larghe presso a poco quanto i fascetti. La direzione delle fibre è perpendicolare al piano della lingua (fig. 11, *b*, *c*). La sostanza interposta ai fascetti è di aspetto gelatinoso, granulosa però a forti ingrandimenti. Offre una reticolazione che la divide in tante aree poligonali (fig. 11, *c*) più o meno regolari, che il Semper osservò nella lingua di molti Molluschi, e figurò per quella del Vaginulus (1). L'illustre osservatore considera quelle aree poligonali come cellule cartilaginee. Per conto mio, ho osservato che non tutte sono provviste di nucleo, che il loro contorno non è sempre ben definito, che colle sostanze coloranti, e soprattutto colla soluzione iodata, si colora leggiermente ed uniformemente. I nuclei invece risaltano distintamente colle varie miscele già citate. Si osservano anche delle cellule elittiche, rare, irregolarmente sparse, a contorno marcato ed a nucleo distinto (fig. 11, *d*).

In vicinanza della radula, la sostanza interposta ai fascetti muscolari dei muscoli laterali, è molto probabilmente connettiva. Contiene qualche cellula a contorno molto spiccato e numerosi nuclei (fig. 5ª).

Il tessuto connettivo che avvolge i descritti muscoli è costituito da sostanza intercellulare granulosa, coi granuli spesso allineati, ricca di cellule elittiche e di nuclei contornati da residui di protoplasma. Spesso le cellule hanno un contorno marcatissimo. Talune hanno i poli appuntati a guisa di limoni. Sopra il connettivo sta l'epitelio, a cellule cilindriche, con protoplasma granuloso e nucleo ovale. La cuticola che succede all'epitelio è sviluppata alla lingua più che in qualunque altro punto del tubo digerente. La sua stratificazione è evidentissima, come anche le strie perpendicolari già citate e quelle diagonali, sicchè assume un aspetto veramente reticolato. La cuticola della lingua presenta qualche cellula a protoplasma ialino ed anche qualche nucleo. Probabilmente sono riduzioni di cellule epiteliari. Finalmente dopo la cuticula viene la radula sotto forma di una membrana ben

---

(1) SEMPER, *Zum feineren Baue der Mollusknenzunge. Zeitsch. für wiss. Zool.*, 1857-58, fig. 5, tav. 12.

distinta, che nella sezione verticale presenta due strati: uno inferiore, rugoso, ed un altro superiore o dentale che offre una struttura stratificata.

Nell'*Helix pomatia* la radula copre la placca linguale in tutta la sua estensione.

È provveduta di solchi trasversali e di solchi longitudinali che danno luogo a tanti piccoli quadrilateri nel mezzo dei quali si trovano delle papille biancastre irregolarmente piriformi, ottuse in numero di 5,600 secondo Moquin-Tandon (1). La papilla o matrice della lingua, entro cui la radula termina a fondo cieco (fig. 1, *h*) presenta esternamente un rivestimento connettivo simile a quello che trovasi esternamente alla tonaca muscolare faringea; gli succede uno strato di fibre muscolari circolari (fig 1, *f*) a cui fa seguito *una tonaca connettiva*, ben distinta, non notata nei lavori ch'io conosco, provvista di cellule ovalari, a contorno spiccato, nucleate, cementate dalla solita sostanza granulosa (figura 1, *a*; fig. 12, *a*). Questo strato connettivo è in contatto coll'epitelio della radula (fig. 12, *b*; fig. 1, *b*) cilindrico, nucleato, il quale presenta, a ridosso della radula, uno strato cuticolare (fig. 12, *c*; fig. 1, *e*).

Colla miscela delle soluzioni di carmino ed indigo-carmino al borace, come è proposta da Norris e Shakespeare (2) e da Merbel (3) ho ottenuto una netta distinzione del tessuto connettivo posto tra l'epitelio della radula e lo strato muscolare. Si tinsero egregiamente in bleu la sostanza fondamentale ed i nuclei.

La porzione centrale della papilla si compone di una sostanza translucida, incolora, che nella parte sua periferica, vicino alla radula, presenta una struttura prettamente connettiva, con elementi simili a quelli sopradescritti dello strato connettivo esterno di questa membrana (fig. 12, *h*; fig. 1, *g*). Nel resto è fibrillare; le fibrille hanno varie direzioni, e solo verso la parte aperta della figura a ferro di cavallo che si vede nella sezione (fig. 1) si mostrano parallele ed offrono anche, secondo il Semper (4),

---

(1) Moquin-Tandon, Op. cit., p. 37.

(2) Norris e Shakespeare, *A new method of double steining. American Journal of the medical sciences*. January, 1877.

(3) Merbel, *Double steining Nith a single fluid. Monthly mic. Journ. Nov. and Dec.* 1877, p. 242.

(4) Semper, *Beit. zur. Anal. und Phys. Mollk.*, p. 338.

dei rigonfiamenti in cui sarebbe collocato il nucleo. Queste fibre andrebbero a costituire le *gambe della papilla*; che si confondono poi coi muscoli laterali della lingua. Si tratterebbe quindi di elementi muscolari.

I metodi di colorazioni già citati mi hanno persuaso della verità di queste vedute del Semper. Devo però aggiungere che quelle fibre muscolari sono aggruppate a fasci, aventi varie direzioni, e tenuti insieme da abbondante tessuto connettivo con nuclei e con elementi cellulari ben definiti, simile a quello confinante coll'epitelio della radula. Il Kölliker (1), ed il Sicard per lo *Zonites algirus* (2) hanno ritenuto di natura connettiva questo nocciolo centrale della papilla.

L'esofago ha origine dalla parte posteriore-superiore della *massa boccale* o *bulbo faringeo*, guardando colla sua apertura la porzione posteriore-superiore della lingua. Passa sopra la papilla, attraversa il cingolo esofago e va a metter capo nello stomaco dopo un decorso di 15 millim. all'incirca. La sua parete è delicata e striata internamente nel senso longitudinale. Lo stomaco non si distingue nettamente dall'esofago; è allungato, quasi cilindrico, largo, distensibile assai; termina in un cul di sacco allato del quale si apre il piloro. La parete dello stomaco è pure gracile, semitrasparente, con dei punti più opachi qua e là (3); internamente presenta delle salienze e dei solchi che si continuano con quelli dell'esofago. L'intestino è cilindrico, flessuoso, presso a poco del medesimo calibro in tutta la sua lunghezza, che è di 9 cent. All'esame macroscopico non è divisibile in parti diverse; tuttavia gli anatomici riguardano la prima parte o anteriore, come un *duodeno*, la seconda, o terminale, come un *retto* (4). La parte duodenale è provveduta internamente delle salienze e dei solchi, continuantisi pressochè ininterrotti e più o meno evidenti, fino all'estremità faringea dell'esofago. L'intestino fa una grande piega che si infossa della cavità della conchiglia

---

(1) Kölliker, *Mittheilungen zur vergl. Gewebelehre. Würtb. Verhandl.*, 1857, 1, Hft.

(2) Sicard, *Recherches sur les Zonites algirus. Annales des Sciences naturelles.* 1874, tomo I, p. 46.

(3) Cuvier, Op. cit., p. 18

(4) Moquin-Tandon, Op. cit., p. 47.

seguendo la direzione della spirale. È tenuto in posto specialmente dai lobi del fegato ai quali è fissato per mezzo del tessuto connettivo e di numerosi vasi, tanto arteriosi che venosi. Ritornando su se stesso, entra nella cavità respiratoria, si mette in rapporto coll'organo renale, il cui canale escretore decorre appunto accollato al retto. Termina all'ano, situato vicino all'apertura respiratoria, alla base e sul lato destro del collare.

Per quanto riguarda la fina anatomia della parete di queste parti, dall'esofago alla terminazione del duodeno, le mie osservazioni m'hanno condotto ad ammettere un rivestimento connettivo esterno analogo alla sierosa degli animali superiori, una duplice tonaca muscolare che gli fa seguito, un epitelio munito di cuticola, e, fra questo e lo strato muscolare, una seconda tonaca connettiva analoga alla mucosa (fig. 3).

Sul rivestimento sieroso e sugli strati muscolari, poco ho da aggiungere a quanto ho già detto pel bulbo faringeo. La sostanza fondamentale del connettivo qui è più manifestamente fibrillare. Le fibro-cellule muscolari non hanno mai l'aspetto striato. Le esterne sono dirette longitudinalmente, le interne trasversalmente, non mancando di quelle a direzione obliqua.

I fascetti muscolari sono tenuti insieme da un tessuto connettivo amorfo, che, nelle maglie lasciate dall'intreccio di quelli, mostrasi distintamente granuloso.

Il connettivo sottoepiteliare (fig. 3, *c*) costituisce una tonaca separabile colla macerazione nel siero iodato e nell'alcool al terzo, dall'epitelio e dai muscoli. Essa è sottile in corrispondenza delle solcature descritte; è invece molto sviluppata in corrispondenza delle salienze nelle quali penetra, dimodochè, nelle sezioni trasversali, mostrasi sotto forma di irregolari coni, o di clave, di ampiezza commisurata al volume della salienza. Questo tessuto connettivo è percorso da qualche fibra muscolare; la sua sostanza fondamentale è granulosa, raramente fibrillare; gli elementi completi sono scarsi; abbondano invece i nuclei contornati spesso da rimasugli di protoplasma. Si vede anche qualche sezione di fibra muscolare che si distingue facilmente colle doppie colorazioni. Ciò che sembrami importante in questa specie di mucosa è la presenza di lacune irregolari, ora isolate (fig. 3, *d*, *f*), ora comunicanti fra di loro. Spesso anzi il cono o la clava connettiva succennata offre un vero canale che la percorre nel senso longitudinale. Degli Autori ch'io conosco credo che nessuno, finora, abbia descritto

una cosiffatta tunica connettiva. Il Leydig (1) parla in generale di una *tunica propria* negli Invertebrati, ma non si estende ad alcuna particolarità. Il Sabatier invece nell'Anatomia del *Mytilus edulis* (2) ha descritto un connettivo sottoepiteliare affatto simile a quello ch'io vidi nell'*Helix pomatia*, e che egli chiama *tessuto adenoide*.

Servendomi della già citata soluzione di nitrato d'argento ho potuto metterlo bene in evidenza. Mi giovò assai a questo scopo anche la soluzione di verde di iodio proposta da Griesbach (3). Questa, mentre colora in verde l'epitelio ed i muscoli, tinge appena, o lascia intatto il connettivo.

Anche la comune miscela di carmino e picrocarmino e varie altre citate soluzioni mi servirono per controllare i risultati. Mediante la macerazione nell'alcool al terzo ho potuto ottenere, dopo allontanato l'epitelio, qualche lembo del tessuto in discorso. Si presenta come è disegnato nella fig. 4.

Le lacune sono sprovviste di endotelio ed io non saprei pronunciarmi sulla loro natura. Certo che debbono avere una certa importanza fisiologica. L'epitelio è cilindrico, a cellule allungate, distintamente nucleate, e sprovviste di cilia. Colla macerazione nell'alcool al terzo ho distaccato dei magnifici lembi di epitelio. Le fig. 7 e 9 danno un'idea dei diversi aspetti con cui mi si presentarono al microscopio. Le cellule isolate hanno talora figure singolari (fig. 8 e 10, *a*, *b*, *c*, *d*).

Servendomi della soluzione di metil violetto consigliata dal Ranvier (4), ho potuto accertarmi della mancanza delle cilia nelle cellule epiteliari. Siebold, la aveva già sostenuta nel noto Manuale di Anatomia comparata (5). Il Sicard (6), non ha veduto cilia nello *Zonites algirus*. Fa rilevare giustamente la contraddizione in cui è caduto il Leydig (7) negando la presenza di

(1) Leydig, Op. cit., p. 576.

(2) Sabatier, *Anatomie de la Moule commune. Ann. Sciences Nat.*, 1877, tom. 5, p. 20.

(3) Griesbach, *Ein neues Tinctions-mittel für menschliche und thieriche Gewebe. Zool. Anz.*, 1882, n. 17.

(4) Ranvier, *De l'emploi de l'alcool dilué en histologie. Arch. de Physiol.* 1875, p. 784 e seg.

(5) Siebold und Stannius, *Manuel d'Anatomie comparée*, tom. 1, p. 317, nota 1.

(6) Sicard, Op. cit., p. 50.

(7) Leydig, Op. cit, p. 376.

cellule epiteliari ciliate nell'intestino e nello stomaco dell'*Helix hortensis*, e poi dando una figura che prova precisamente l'opposto. Quanto al Semper, egli ammette che l'epitelio sia ciliare in tutti i Polmonati (1).

L'epitelio tanto nell'esofago quanto nello stomaco e nell'intestino riveste e i solchi e le salienze. Rivestendo i primi diventa un epitelio ghiandolare. Infatti, le sezioni trasversali dei solchi mostrano delle vere ghiandole (fig 3, *h*) e per tali furono ritenute dal Leukart (2), dal Leydig (3), dal Semper (4) e più recentemente dal Sabatier (5) nel *Mytilus edulis*.

L'epitelio disposto attorno ai sopraccennati coni connettivi può dirsi di funzione assorbente; e tali coni rivestiti da epitelio, scavati, come ho detto, da canali e da lacune, possono bene considerarsi quali villosità, in qualche modo analoghe ai villi degli animali superiori. E forse anche si dovrebbe, nelle *analogie* da me ricordate, vedere delle vere *omologie*, considerando la natura palingenetica del tubo digerente in generale, nell'albero della organizzazione animale.

Tanto l'epitelio ghiandolare quanto il villoso, sono rivestiti da una tonaca intima o cuticola, pressochè uniforme in ispessore nei solchi e sulle salienze, assai meno sviluppata che nel faringe. È noto ch'essa deriva dalla metamorfosi e dalla fusione più o meno completa delle estremità delle cellule epiteliari.

È stratificata. Non presenta le altre particolarità che ho descritto nel faringe.

I diversi strati, che ho passato in rassegna, si trovano, come già dissi, tanto nell'esofago, quanto nello stomaco, nel cul-di-sacco, e nel duodeno. Esistono solamente differenze di sviluppo. Così nell'esofago la porzione ghiandolare è meno sviluppata che nelle altre parti; è però ben manifesta. Nel cul-di-sacco assume uno spessore ragguardevole il connettivo sottoepiteliare, e conseguentemente sono sviluppatissime le villosità.

Ricordando ora che la *porzione ghiandolare* corrisponde ai solchi e *la villosa* alle salienze, e ricordando pure che gli uni

(1) Semper, loc. cit., p. 363.

(2) Leukart, *Zoolomie*.

(3) Leydig, Op. cit., p. 381, *Ueber Paludina vivipara. Zeitsch. wiss. Zool.*, vol. II, p. 125.

(4) Semper, *Beit. zur Anat. und Physiol. der Pulmonaten*, p. 361.

(5) Sabatier, Op. cit., p. 28.

e le altre si estendono dall'esofago alla fine del duodeno, sembrami poco corretta, dal punto di vista anatomo-fisiologico, la distinzione usata di esofago, stomaco e duodeno. Si potrà conservarla per comodità di descrizione, ma istologicamente e funzionalmente è probabile che abbia poco valore. Sembrami quindi ragionevole lo ammettere nel tubo digerente dell'*Helix pomatia*, due porzioni estreme, meccaniche, una di prensione e di triturazione, l'altra di espulsione, ed una porzione mediana che comprende esofago, stomaco, cul-di-sacco e duodeno, in cui una localizzazione di funzioni, che giustifichi queste denominazioni, non è peranco avvenuta.

Le ghiandole salivali sono situate lungo i lati dello stomaco, che abbracciano coi loro lobi. Sono corpi appiattiti, biancastri; i condotti escretori accompagnano l'esofago, passano con esso pel cingolo esofageo, perforano la parete superiore del bulbo faringeo e si aprono nel cavo boccale, ai lati della lingua. Leydig (1) le colloca tra le ghiandole monocellulari a membrana chiusa, non prolungantesi in un canale di escrezione. Le chiama ghiandole monocellulari solo perchè ciascuna cellula è contornata di una tunica propria. Il Semper (2) ha meglio osservato che le cellule secretrici sono avviluppate da una tunica connettiva non chiusa, ma continuantesi in un canale di escrezione che mette capo nel canale escretore comune. La membrana connettiva è nucleata. Il condotto escretore consta di tre tonache. La esterna è connettiva, a sostanza fondamentale granulosa e scarsa con cellule ben evidenti, abbastanza voluminose. Poche sono incomplete. Questo strato connettivo è una continuazione di quello che riunisce i varî lobuli ghiandolari. La media è muscolare, con fibrocellule circolari incrociantisi con parecchie oblique. La interna è un epitelio a cellule cilindriche, assai piccole in confronto delle secretrici. Io non ho potuto verificarne le cilia ammesse da Siebold (3). Il Semper afferma di non aver mai riscontrato cilia nell'epitelio delle ghiandole salivali dei Polmonati (4). Così pure il Sicard nello *Zonites algirus* (5).

(1) Leydig, *Traité d'Histologie comparée*, p. 396.
(2) Semper, Op. cit., 363.
(3) Siebold e Stannius, Op. cit., p. 320.
(4) Semper, *Beit. zur Anat. und Physiol. der Pulmonaten*, p. 366.
(5) Sicard, Op. cit., p. 51.

Le cellule secretrici sono grosse, ovali, con nuclei voluminosi che si tingono egregiamente coi metodi già accennati.

Il fegato dell'*Helix pomatia* è diviso in quattro grandi lobi ciascuno dei quali è decomponibile in un'infinità di lobuli (1). È di un colore bruno intenso. Ciascun lobulo ha il suo vasellino biliare che si riunisce successivamente ai vicini, formandosi così un grosso condotto per ciascun lobo. I quattro condotti si riuniscono in un tronco solo che sbocca nel cul-di-sacco, in modo da versare porzione della bile nel così detto duodeno, e porzione nello stomaco (2).

Gli otricoli che entrano nella costituzione dei lobuli epatici (fig. 2) sono irregolarmente poligonali o rotondeggianti. Constano di pareti connettive molto grosse, con cellule e nuclei, a sostanza fondamentale granulosa al centro della parete, distintamente fibrillare invece ai margini, laddove il tessuto circoscrive l'otricolo.

La fibrillatura del tessuto connettivo del fegato è ancor più evidente di quella ricordata nei muscoli laterali e trasverso della lingua e nel rivestimento sieroso del tubo gastro-enterico. È una di quelle località ammesse in generale dal Brock (3) dove il connettivo a sostanza fondamentale granulosa con elementi e nuclei provvisti o meno di resti di protoplasma, passa gradatamente al connettivo fibrillare (fig. 2, *e*). Sulla parete interna degli otricoli sono applicate delle cellule di varia natura. Alcune (fig. 2, *d*) uniformemente grosse, con nucleo voluminoso, ripiene di granulazioni incolore e rifrangenti, addossate alla parete dell'otricolo, sono indicate dal Barfurth (4) come cellule calcaree. Quelle granulazioni infatti rimangono inalterate all'acido osmico e si sciolgono negli acidi forti. Sono dunque probabilmente del carbonato di calce. Le altre cellule, irregolarmente poliedriche per reciproca pressione, sono di colore giallo-verdognolo, di grossezza variabile, spesso sferiche se libere. Sono le vere cellule epatiche. Il loro protoplasma è ricco di vescicole di adipe e di varie granulazioni; io non sono riuscito a distinguere, anche coll'impiego dell'acido osmico, le cellule dette *del fermento* (Fermentenzellen) dal Barfurth (5).

---

(1) Cuvier, Op. cit., p. 19.

(2) Cuvier, Op. cit., p. 20.

(3) Brock, *Ueber homogene und fibrilläre Bindesubstanz bei Mollusken. Zool. Anzeiger*, 1852, N. 124, p. 579 e seguenti.

(4) Barfurth, *Die Leber der Gasteropoden, ein Hepatopancreas. Zool. Anzeiger*, 1880, N. 66, p. 499 e seg.

(5) Barfurth, Mem. cit., p. 500.

Finalmente accennerò alla presenza di numerose fibro-cellule muscolari (fig. 2, *a*) aventi direzione diversa, nell'inviluppo peritoneale del fegato. Il Sicard dice di non averle riscontrate nello *Zonites algirus* (1). Il Leydig le aveva già descritte nella *Paludina vivipara* (2).

Colle miscele coloranti ho conseguito una netta distinzione degli elementi del fegato di cui ho discorso.

Dal Laboratorio di Anatomia e Fisiologia comparata dell'Università di Pavia

Luglio 1883.

---

(1) SICARD, Op. cit., p. 53.
(2) LEYDIG, *Histologie comparée*, p. 411.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

FIG. **1ª** — *Sezione verticale della papilla linguale*:
a) connettivo — **b**) epitelio — **c**) cuticola — **d**) radula — **e**) fibre muscolari parallele del nocciolo della papilla — **f**) sezioni di fasci muscolari — **g**) fibre muscolari dello stesso nocciolo, intrecciantisi in vario senso — **h**) fondo cieco della matrice della radula.

FIG. **2ª** — *Sezione trasversale di un lobo del fegato*:
a) muscoli dell'invoglio peritoneale — **b**) tessuto connettivo granuloso — **c**) cellule epatiche — **d**) cellule calcaree — **e**) tessuto connettivo fibrillare.

FIG. **3ª** — *Sezione trasversale dello stomaco*:
a) Connettivo del rivestimento sieroso — **b**) tonaca muscolare — **c**) connettivo sottoepiteliare — **d**, **e**) lacune del medesimo — **f**) epitelio — **g**) cuticola — **h**) ghiandola.

FIG. **4ª** — *Lembo di connettivo sottoepiteliare dello stomaco veduto di fronte.*
a) connettivo — **b**) lacuna.

FIG. **5ª** — *Sezione di uno dei muscoli laterali della lingua*:
a) fibro cellule muscolari — **b**) connettivo — **c**) denti della radula.

FIG. **6ª** — *Lembo di connettivo sottoepiteliare dell'intestino, veduto di fronte.*
a) fibro-cellula muscolare — **b**) connettivo — **c**) cellule a doppio contorno.

FIG. **7ª**, **8ª**, **9ª**, **10**: — Forme di cellule epiteliari dello stomaco e dell'intestino.

FIG. **11**. — *Sezione di un muscolo laterale della lingua*:
a) connettivo fibrillare — **b**) fascio muscolare — **c**) sostanza esistente tra i fasci muscolari — **d**) cellula connettiva?

FIG. **12**. — Porzione della fig. 1 ingrandita:
a) connettivo — **b**) epitelio — **c**) cuticola — **d**) strato di demarcazione tra la cuticola e la radula — **e**) radula — **f**) suoi denti — **h**) connettivo della porzione periferica del nocciolo della papilla — **g**) Strato sottocuticolare simmetrico a quello segnato con **d**.

Lo stesso Socio BIZZOZERO presenta ancora e legge il seguente lavoro del signor Romeo FUSARI, studente di Medicina, eseguito nel Laboratorio di Istologia e Patologia generale della R. Università di Pavia,

SULL'ORIGINE
DELLE
FIBRE NERVOSE
nello strato molecolare
DELLE CIRCONVOLUZIONI CEREBELLARI
DELL' UOMO.

L'indagine della origine centrale delle fibre nervose forma certo uno degli argomenti più interessanti delle scienze biologiche, giacchè per tal via si può avere un lume nel rilevare il significato fisiologico delle fibre stesse. Per la qual cosa non sarà mai fatica superflua l'estendere queste ricerche a tutte le singole parti del sistema nervoso, potendo le fibre col variare della regione variare il rapporto loro cogli organi centrali. Giova poi anche per ciascuna ricerca ripetere le prove reiteratamente, perchè la reazione nera del Professore Golgi, fino ad oggi a mio credere la migliore che si possa usare con vantaggio in tali studi, per cause ancora ignote non è costante nei suoi risultati, onde non è che dopo moltiplicate prove che possono essere gli intrapresi lavori coronati da soddisfacente esito.

Questa variabilità nei risultati della reazione nera però, che a tutta prima sembra debba mettere ostacolo ad un giusto rilievo istologico delle parti, viene anzi opportuna per il completo studio d'ogni singolo elemento. Perocchè rimanendo talora bene spiccati solo alcuni elementi a danno di alcuni altri, avviene che si possa seguire in dettaglio il contegno di quelli; mentre se tutti gli elementi che si trovano in una data parte riuscissero

colorati. si avrebbe confusione tale di figure e di linee da non potersi rilevare esattamente nè alcun rapporto nè alcuna modalità di struttura.

Così da uno di questi parziali risultati della reazione col nitrato d'argento da me ottenuto sul cervelletto dell'uomo, mi venne fatto di poter aggiungere alcune particolarità alle attuali conoscenze sulla fina anatomia delle circonvoluzioni cerebellari.

Passando in rassegna i vari elementi dello strato molecolare di queste circonvoluzioni, il Professor Golgi (1) ferma specialmente l'attenzione sopra una grande quantità di piccole cellule nervose sparse in tutto lo strato, e sopra un plesso nervoso occupante pure tutto lo strato, e che nella zona di confine fra lo strato dei granuli e lo strato corticale esterno forma una fitta siepe di fibre; però di questo plesso non gli fu dato poterne determinare con esattezza il modo d'origine, ed è questa lacuna che la felice riuscita della reazione nera mi ha dato l'opportunità di poter colmare.

Nelle sezioni trasversali da me fatte sulle circonvoluzioni cerebellari si osservano scarse affatto le cellule di Purkinje, mentre gli elementi che nello strato molecolare si fanno distinti per la colorazione nera, sono le piccole cellule ed il plesso nervoso.

Il plesso consta principalmente di un disordinato intreccio di minutissime fibrille, il quale occupa tutto lo strato, e da buon numero di robuste fibre stipate verso il limite più interno della zona di cui seguono tutte le inflessioni.

A piccolo ingrandimento si può vedere soltanto che queste fibre sono raccolte in fascio e descrivono tanti archi nelle varie circonvoluzioni, e che tratto tratto ad angolo retto lasciano spiccare dei rami, specialmente verso la zona più interna. Se invece si usa un ingrandimento maggiore, dopo un'attenta osservazione si può rilevare, che queste fibre sono in rapporto per mezzo delle minute divisioni dei loro rami colla rete nervosa diffusa, e che la maggior parte di esse trae origine dalle piccole cellule.

Non tutte però le piccole cellule vanno a costituire col loro prolungamento nervoso il fascio delle fibre arcuate, anzi la maggior

---

(1) Golgi, *Sulla fina anatomia degli organi centrali del sistema nervoso.* Memoria premiata dal R. Istituto Lombardo. *Rivista di Freniatria e di Medicina legale.* Reggio Emilia, 1883.

parte di esse, sparse senz'ordine in tutto lo spessore dello strato danno origine ad un prolungamento nervoso, il quale dopo aver preso le più svariate direzioni viene a scomporsi subito dopo in una serie numerosa di fibrille; oppure il medesimo può conservarsi individualizzato per un tratto, per poi dividersi e suddividersi complicatamente.

Il fascio delle fibre arcuate è invece formato in prevalenza dal prolungamento nervoso delle piccole cellule che si trovano nella parte più profonda dello strato.

Queste cellule assumono più frequentemente la forma fusata o l'ovoidea, ed estendono i loro prolungamenti protoplasmatici a curve eleganti per molto spazio all'intorno dirigendosi prevalentemente verso la periferia, arrivando spesse volte colle ultime suddivisioni fino all'estremo margine delle circonvoluzioni. Il prolungamento nervoso che nel maggior numero dei casi si stacca da un polo della cellula in vicinanza di un prolungamento protoplasmatico, è dapprima rettilineo e robusto, quindi si assottiglia d'un tratto e descrive una breve linea spezzata od a forti ondulazioni. La finezza raggiunta in questo tratto è talora così ragguardevole che dietro una superficiale osservazione il processo appare troncato e quindi può sfuggire l'ulteriore andamento. Invece dopo un decorso di 8-16 μ torna ad ingrossare di nuovo e traccia allora quella figura arcuata od a ferro di cavallo che abbiamo ricordato parlando delle fibre. Durante il tragitto continua a dar rami più rari e fini verso la periferia, più numerosi e robusti verso lo strato dei granuli. Da tutti questi rami si spiccano ad angolo retto fili di secondo e di terzo ordine, in modo che le ultime divisioni finiscono per intrecciarsi come a rete. La lunghezza del prolungamento varia: talora dopo aver mandati due o tre robusti rami allo strato dei granuli, s'arresta subito, talora lo si può seguire per quasi tutta la curva di una circonvoluzione (V. tav. II, fig. 3, 4, 5, 6).

Per incidenza noterò un modo insolito di presentarsi del processo nervoso che ho riscontrato, benchè raramente, nelle piccole cellule che si trovano verso il mezzo dello strato molecolare. In questi casi il decorso del prolungamento è tortuoso assai, ed a brevi tratti di distanza manda dei filamenti sottilissimi che pure si ramificano. Dopo un tratto di varia lunghezza il prolungamento nervoso stesso termina, almeno apparentemente, in una finissima punteggiatura (V. tav. II, fig. 2).

Considerato il cospicuo numero delle piccole cellule, facilmente si comprende quale complicata rete debba risultare dall'intreccio di tutti i prolungamenti nervosi delle medesime, e come dalla comune direzione e dal decorso sensibilmente fra loro parallelo dei prolungamenti nervosi dati dalle cellule della zona profonda, debba riuscire il fascio delle fibre arcuate.

Ma oltre alle piccole cellule a comporre il plesso nervoso dello strato molecolare concorrono anche le cellule di Purkinje e talune fibre derivanti dai raggi midollari.

Le prime contribuiscono alla formazione del plesso per mezzo di alcuni filamenti, che emanati dal prolungamento nervoso delle medesime, passano dallo strato dei granuli allo strato molecolare, e quivi vanno a confondersi colla rete nervosa.

Delle fibre che sono derivate dai raggi midollari, alcune si continuano col processo nervoso delle cellule di Purkinje, altre si diramano nello strato dei granuli, altre infine dopo aver oltrepassato questo strato, entrano nella zona più esterna. Raggiunta l'altezza degli archi formati dai prolungamenti nervosi delle piccole cellule tali fibre seguono la direzione di questi per un tratto più o meno lungo, finchè indebolite per la continua distribuzione di rami finiscono a confondersi colla rete delle fibrille (V. tav. II, fig. 1, *a*, *b*).

Le piccole cellule oltre gli accennati rapporti colle cellule di Purkinje e colle fibre dei raggi midollari, hanno pure relazione cogli elementi che si trovano nello strato medio. Infatti, tutte le fibrille diramate dalle fibre arcuate verso lo strato dei granuli, entrano in relazione coi prolungamenti nervosi dei granuli stessi e delle altre forme cellulari di questo strato, non che di nuovo colle ramificazioni delle fibre dei raggi midollari e dei prolungamenti delle cellule di Purkinje.

Devo qui aggiungere che questo mio contributo all'anatomia microscopica del cervelletto viene per nulla a modificare l'aggruppamento in categorie fatto dal Professore Golgi degli elementi di quest'organo; invero anche il prolungamento nervoso delle piccole cellule della zona profonda dello strato molecolare, si comporta come il prolungamento nervoso delle altre piccole cellule dello stesso strato descritte dal Professore Golgi medesimo, cioè dopo una complicata suddivisione, tale processo viene a perdere la propria individualità e prende parte *in toto* alla formazione della rete nervosa diffusa. Quindi tutte le piccole cellule dello strato

molecolare appartengono alla medesima categoria, ed a tutte si può estendere l'ipotesi del Professore Golgi, vale a dire tutte possono verosimilmente essere considerate come organi di attività sensoria. La rete nervosa metterebbe in rapporto questi elementi coi supposti organi di attività motoria, cioè colle cellule di Purkinje.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

Fig. **1.** — Figura rappresentante l'insieme delle piccole cellule e delle fibre arcuate nelle circonvoluzioni cerebellari:

A. Parte più periferica dello strato molecolare;

B. Zona delle fibre arcuate;

C. Strato dei granuli;

a, b. Fibre che dai raggi midollari passano nello strato molecolare.

Fig. **2, 3, 4, 5, 6.** - Piccole cellule dello strato molecolare delle circonvoluzioni cerebellari (Hartnack, Oc. 2, Ob. 8).

NB. *I prolungamenti nervosi sono colorati in rosso.*

Il Socio, signor Maggiore F. Siacci presenta un' opera del signor F. Chapel colle seguenti parole:

Ho l'onore di presentare da parte dell'Autore il sig.r F. Chapel, dotto Ufficiale dell'Artiglieria francese, un'opera intitolata: *Aperçu sur le rôle des astéroides inférieures.* Paris, 1883. È questa, secondo me, un'opera di singolare importanza, in quanto colla scorta di un grandissimo numero di fatti l'Autore indaga il compito che hanno nella fisica del mondo gli *asteroidi inferiori:* così egli chiama i corpi cosmici che urtano continuamente la nostra atmosfera: « Grâce aux énormes vitesses mises en jeu, cet agent » méconnu, dice l'Autore, constitue l'une des plus puissantes, » et, à coup sûr, la plus dangereuse des forces naturelles, force » de désordre et de perturbation, dont l'action s'étend à toutes » les parties de notre monde, et dans laquelle il faut voir, en » particulier, la cause première des plus grands fléaux qui dé- » solent notre planète ».

Il Socio Comm. Prof. E. D'Ovidio presenta due lavori manoscritti, uno del signor Dott. Corrado Segre, intitolato « *Studio delle quadriche in uno spazio lineare ad un numero qualunque di dimensioni* »; l' altro del signor Ingegnere Giovanni de Berardinis « *Sullo scostamento della linea geodetica dalle sezioni normali di una superficie* ». Secondo il desiderio degli autori, questi scritti dovendosi stampare ne' volumi delle *Memorie*, vengono affidati a due Commissioni incaricate di esaminarli e riferirne in una prossima adunanza.

Adunanza del 2 Dicembre 1883

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio GENOCCHI, avendo presentato nell'ultima adunanza un opuscolo del Principe Baldassarre Boncompagni intitolato « *Atti di nascita e di morte di Pietro Simone Marchese di Laplace* », aggiunge le seguenti osservazioni :

Questo opuscolo è composto di 22 pagine in-4°, delle quali le 21 e 22 contengono gli atti di nascita e di morte del Laplace. Le pagine 3-20 dell'opuscolo suddetto contengono un piccolo scritto su tali documenti, nel quale si dà un catalogo di 65 scritti e articoli di giornali, dizionari, ecc. relativi a Laplace, dei quali 15 non indicano il giorno della nascita di Laplace, 26 indicano esattamente il giorno della nascita (23 marzo 1749) di questo illustre geometra, e 24 indicano erroneamente il giorno della sua nascita.

In tali 65 scritti o articoli, 8 non indicano il giorno della morte del Laplace, 38 indicano esattamente tal giorno (5 marzo 1827), 16, e qualche edizione indicata sotto i numeri 25, 40 e 44 indicano erroneamente il giorno della sua morte.

Veggansi su tali risultati le note (2) della pagina 17 e (3) della pagina 20.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, presenta all'Accademia per gli *Atti* i seguenti lavori dell'Assistente all'Osservatorio Prof. Angelo CHARRIER:

1° *Effemeridi del Sole, della Luna e dei principali Pianeti* per l'anno 1884.

2° *Osservazioni meteorologiche* dei mesi di Giugno, Luglio, Agosto, Settembre, Ottobre e Novembre del 1883.

3° *Riassunti* delle dette Osservazioni per ciascun mese.

4° *Diagrammi* di dette Osservazioni pure per ciascun mese.

— SOLE —

Gennaio

Giorno del Mese	Tempo medio di Roma: Nascere	Tempo medio di Roma: Passaggio al meridiano	Tempo medio di Roma: Tramontare	Declinazione a mezzodì vero	Tempo siderale di Torino a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	8 0	0 22 37·66	4 45	23° 2' 4''5A	18 23 5·27
2	8 0	23 6·03	4 46	23 57 0·8	18 27 1·83
3	8 0	23 34·05	4 48	22 51 29·7	18 30 58·39
4	8 0	24 1·67	4 48	22 45 31·3	18 34 54·94
5	8 0	24. 28. 86	4 49	22 39 5·9	18 38 51·50
6	8 0	24 55·59	4 50	22 32 13·6	18 42 48·06
7	8 0	25 21·83	4 51	22 24 54·6	18 46 44·61
8	7 59	25 47·58	4 52	22 17 9·1	18 50 41·17
9	7 59	26 12·79	4 53	22 8 59·4	18 54 37·73
10	7 59	26 37·45	4 55	22 0 19·7	18 58 34·28
11	7 58	27 1·53	4 56	21 51 16·3	19 2 30·84
12	7 58	27 25·00	4 57	21 41 47·4	19 6 27·40
13	7 57	27 47 87	4 59	21 31 53·1	19 10 23·95
14	7 57	28 10·10	4 59	21 21 33·9	19 14 20·51
15	7 57	28 31·69	5 1	21 10 49·0	19 18 17·07
16	7 56	28 52·62	5 2	20 59 41·6	19 22 13 62
17	7 56	29 12·87	5 3	20 48 9·2	19 26 10·16
18	7 55	29 32·43	5 5	20 36 13·2	19 30 6·74
19	7 54	29 51·29	5 6	20 23 53·7	19 34 3·27
20	7 53	30 9·43	5 8	20 11 11·3	19 37 59·85
21	7 52	30 26 84	5 9	19 58 5·5	19 41 56 40
22	7 51	30 43·50	5 10	19 44 37·6	19 45 52·96
23	7 51	30 59·42	5 11	19 30 47·7	19 49 49·51
24	7 50	31 14·57	5 13	19 16 36·1	19 53 46·07
25	7 49	31 28·94	5 15	19 2 3·1	19 57 42·63
26	7 49	31 42·52	5 16	18 47 9·3	20 1 39·18
27	7 48	31 55·30	5 17	18 31 55·0	20 5 35·74
28	7 47	32 7·27	5 18	18 16 20·6	20 9 32·29
29	7 46	32 18·42	5 19	17 0 26·4	20 13 28·84
30	7 45	32 28·74	5 21	17 44 13 0	20 17 25·40
31	7 44	32 38·24	5 22	17 27 40·7	20 21 21·96

— SOLE —

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA			DECLINAZIONE	TEMPO SIDERALE
	Nascere	Passaggio al meridiano	Tramontare	a mezzodì vero	DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	7 42	0 32 46·89	5 24	17° 10′ 50″0 A	20 25 18·51
2	7 41	32 54·70	5 25	16 53 41 2	20 29 15·07
3	7 41	33 1·68	5 26	16 36 14·8	20 52 11·62
4	7 39	33 7·82	5 28	16 18 31·1	20 37 8·17
5	7 38	33 13·12	5 30	16 0 30 6	20 41 4·73
6	7 36	33 17·59	5 31	15 42 13·7	20 45 1·38
7	7 35	33 21·23	5 32	15 23 40·9	20 48 57·84
8	7 34	33 24·05	5 34	15 4 52 3	20 52 54·39
9	7 33	33 26·08	5 35	14 45 48·5	20 57 50·95
10	7 31	33 27·30	5 37	14 26 30·0	21 0 47·50
11	7 29	33 27·73	5 39	14 6 57·2	21 4 44·05
12	7 28	33 27·39	5 40	13 47 10·3	21 8 40·61
13	7 27	33 26·28	5 41	13 27 9·8	21 12 37·16
14	7 25	33 24·43	5 43	13 6 56·1	21 16 33·71
15	7 23	33 21·86	5 44	12 46 29·5	21 20 30·27
16	7 22	33 18·57	5 46	12 25 50 6	21 24 26·82
17	7 20	33 14·58	5 47	12 4 59·8	21 28 23·37
18	7 19	33 9·90	5 48	11 43 57·3	21 32 19·93
19	7 17	33 4·55	5 50	11 22 43·6	21 36 16·48
20	7 15	32 58·54	5 51	11 1 19·3	21 40 13·03
21	7 14	32 51·88	5 53	10 39 44·5	21 44 9·59
22	7 12	32 44·59	5 54	10 17 59·8	21 48 6·14
23	7 11	32 36·68	5 55	9 56 5·6	21 52 2·69
24	7 9	32 28·17	5 57	9 34 2·3	21 55 59·25
25	7 7	32 19·06	5 58	9 11 50·5	21 59 55·80
26	7 5	32 9·37	6 0	8 49 30·4	22 3 52·35
27	7 3	31 59·11	6 1	8 27 2·5	22 7 48·90
28	7 2	31 48·29	6 2	8 4 27·2	22 11 45·56
29	7 0	31 36·94	6 4	7 41 45·0	22 15 42·01

Febbraio

— SOLE —

Marzo

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere	TEMPO MEDIO DI ROMA — Passaggio al meridiano	TEMPO MEDIO DI ROMA — Tramontare	DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	6 58	0 31 25·06	6 5	7° 18′ 56″2 A	22 19 38·56
2	6 56	31 12·68	6 7	6 56 1·2	22 23 35·12
3	6 54	30 59·80	6 9	6 33 0·5	22 27 31·66
4	6 52	30 46 51	6 10	6 9 54·4	22 31 28·22
5	6 51	30 32·72	6 11	5 46 43 3	22 35 24·77
6	6 49	30 18·36	6 12	5 23 27·7	22 39 21·32
7	6 47	30 3·67	6 14	5 0 7·9	22 43 17·87
8	6 45	29 48.60	6 15	4 36 44.3	22 47 14·43
9	6 43	29 33.14	6 16	4 13 17·2	22 51 10 98
10	6 42	29 17·34	6 17	3 49 46 9	22 55 7·53
11	6 40	29 1·20	6 19	3 26 13·9	22 59 4·08
12	6 38	28 41·76	6 21	3 2 38·7	23 3 0·63
13	6 36	28 28·03	6 22	2 39 1·2	23 6 57·18
14	6 34	28 11·05	6 24	2 15 22·2	23 10 53.74
15	6 32	27 53 86	6 25	1 51 41·8	23 14 50·29
16	6 31	27 36·44	6 26	1 28 0·4	23 18 46·84
17	6 29	27 18 83	6 27	1 4 18·5	23 22 43·39
18	6 26	27 1·08	6 29	0 40 36·2	23 26 39·94
19	6 24	26 43·18	6 30	0 16 54·0 A	23 30 36·50
20	6 23	26 25·15	6 31	0 6 47·7 B	23 34 33·05
21	6 21	26 7·02	6 32	0 30 28·7	23 38 29·60
22	6 19	25 48·81	6 34	0 54 8·4	23 42 26·15
23	6 17	25 30·54	6 35	1 17 46·5	23 46 22·70
24	6 15	25 12·23	6 36	1 41 22·8	23 50 19·26
25	6 14	24 53·88	6 37	2 4 56·6	23 54 15·81
26	6 11	24 35·53	6 39	2 28 27·8	23 58 12 36
27	6 9	24 17·18	6 40	2 51 56·0	0 2 8·91
28	6 7	23 58·86	6 42	3 15 20·6	0 6 5·46
29	6 5	23 40·58	6 43	3 38 41·6	0 10 2·01
30	6 4	23 22·35	6 44	4 1 58·5	0 13 58·57
31	6 2	23 4·19	6 45	4 25 10·7	0 17 55·12

— SOLE —

Aprile					
Giorno del Mese	Tempo medio di Roma: Nascere	Tempo medio di Roma: Passaggio al meridiano	Tempo medio di Roma: Tramontare	Declinazione a mezzodì vero	Tempo siderale di Torino a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	6 0	0 22 46·12	6 47	4° 48′ 18″ 2B	0 21 51·67
2	5 58	22 28·15	6 48	5 11 20·4	0 25 48 22
3	5 57	22 10·29	6 49	5 34 17·0	0 29 44·77
4	5 55	21 52·57	6 50	5 57 7·7	0 33 42·33
5	5 53	21 35·01	6 52	6 19 52·2	0 37 37·88
6	5 51	21 17·63	6 53	6 42 30·0	0 41 34·43
7	5 49	21 0·44	6 54	7 5 0·9	0 45 30·98
8	5 47	20 43·48	6 55	7 27 24·5	0 49 27·54
9	5 45	20 26·76	6 56	7 49 40·5	0 53 24·09
10	5 44	20 10·29	6 57	8 11 48·7	0 57 20·64
11	5 42	19 54·12	6 59	8 33 48·7	1 1 17·19
12	5 40	19 38·24	7 0	8 55 40·3	1 5 13·75
13	5 38	19 22·69	7 1	9 17 22·9	1 9 10·30
14	5 36	19 7·48	7 2	9 38 56·3	1 13 6·85
15	5 35	18 52·63	7 3	10 0 20·4	1 17 3·40
16	5 34	18 38·16	7 5	10 21 34·5	1 20 59·95
17	5 32	18 24·09	7 6	10 42 38·5	1 24 56·51
18	5 30	18 10·42	7 8	11 3 32·0	1 28 53·06
19	5 28	17 57·17	7 9	11 24 14·7	1 32 49·61
20	5 27	17 44·36	7 10	11 44 46·2	1 36 46·17
21	5 25	17 31·99	7 11	12 5 6·2	1 40 42·72
22	5 23	17 20·09	7 13	12 25 14·4	1 44 39·37
23	5 21	17 8·67	7 14	12 45 10·4	1 48 35·83
24	5 20	16 57·71	7 15	13 4 53·9	1 52 32·38
25	5 19	16 47·24	7 16	13 24 24·5	1 56 28·93
26	5 17	16 37·27	7 18	13 43 42·0	2 0 25·49
27	5 15	16 27·81	7 19	14 2 46·0	2 4 22·04
28	5 13	16 18·84	7 20	14 21 36·1	2 8 18·59
29	5 12	16 10·38	7 21	14 40 12·0	2 12 15·15
30	5 11	16 2·43	7 22	14 58 33·3	2 16 11·70

— SOLE —

Maggio

Giorno del Mese	Tempo medio di Roma: Nascere	Tempo medio di Roma: Passaggio al meridiano	Tempo medio di Roma: Tramontare	Declinazione a mezzodì vero	Tempo siderale di Torino a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	5 9	0 15 55·00	7 24	15° 16′ 39″9B	2 20 8·26
2	5 7	15 48·09	7 25	15 34 31·2	2 24 4·81
3	5 6	15 41·68	7 27	15 52 7·0	2 28 1·37
4	5 4	15 35·83	7 28	16 9 27·1	2 31 57·92
5	5 3	15 30·50	7 29	16 26 31·0	2 35 54·48
6	5 2	15 25·74	7 30	16 43 18·5	2 39 51·03
7	5 0	15 21·52	7 31	16 59 49·3	2 43 47·58
8	4 59	15 17·87	7 33	17 16 3·1	2 47 44·14
9	4 58	15 14·79	7 34	17 31 59·8	2 51 40·69
10	4 57	15 12·28	7 35	17 47 38·9	2 55 37·25
11	4 55	15 10·35	7 36	18 3 00·0	2 59 33·80
12	4 54	15 9·00	7 37	18 18 3·1	3 3 30·36
13	4 53	15 8·22	7 39	18 32 47·8	3 7 26·91
14	4 52	15 8·05	7 40	18 47 13·9	3 11 23·47
15	4 51	15 8·45	7 40	19 1 20·9	3 15 20·03
16	4 50	15 9·43	7 42	19 15 8·7	3 19 16·58
17	4 48	15 10·99	7 43	19 28 37·0	3 23 13·14
18	4 47	15 13·12	7 44	19 41 45·6	3 27 9·69
19	4 46	15 15·84	7 45	19 54 34·2	3 31 6·25
20	4 46	15 19·11	7 46	20 7 2·4	3 35 2·80
21	4 45	15 22·94	7 47	20 19 10·1	3 38 59·36
22	4 44	15 27·32	7 48	20 30 57·0	3 42 55·91
23	4 43	15 32·24	7 49	20 42 22·9	3 46 52·47
24	4 42	15 37·69	7 50	20 53 27·8	3 50 49·03
25	4 41	15 43·64	7 51	21 4 10·5	3 54 45·58
26	4 41	15 50·08	7 52	21 14 31·8	3 58 42·14
27	4 40	15 56·99	7 53	21 24 31·2	4 2 38·69
28	4 39	16 4·36	7 54	21 34 8·3	4 6 35·25
29	4 38	16 12·16	7 55	21 43 23·0	4 10 31·81
30	4 38	16 20·37	7 56	21 52 15·2	4 14 28·36
31	4 38	16 28·99	7 57	22 0 44·5	4 18 24·92

— SOLE —

Giugno

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere	TEMPO MEDIO DI ROMA — Passaggio al meridiano	TEMPO MEDIO DI ROMA — Tramontare	DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	4 37	0 16 37·98	7 57	22° 8′ 50″7 B	4 22 21.48
2	4 36	16 47·36	7 58	22 16 33·9	4 26 18·03
3	4 36	16 57·08	7 59	22 23 53 7	4 30 14·59
4	4 35	17 7·15	8 0	22 30 50·1	4 34 11·15
5	4 34	17 17·54	8 1	22 37 22 7	4 38 7 70
6	4 34	17 28·25	8 1	22 43 31·6	4 42 4·26
7	4 34	17 39·24	8 2	22 49 16·7	4 46 0·81
8	4 34	17 50·52	8 2	22 54 37·7	4 49 57·37
9	4 34	18 2·05	8 3	22 59 34·6	4 53 53 93
10	4 34	18 13·82	8 3	23 4 7·1	4 57 50·49
11	4 33	18 25·82	8 4	23 8 15·4	5 1 47·04
12	4 33	18 38·03	8 4	23 11 59·3	5 5 43·60
13	4 33	18 50·41	8 5	23 15 18·5	5 9 40·16
14	4 33	19 2·96	8 5	23 18 11·2	5 13 36·71
15	4 33	19 15 65	8 6	23 20 43·3	5 17 33·27
16	4 33	19 28·46	8 6	23 22 48·6	5 21 29·83
17	4 33	19 41·38	8 6	23 24 29.2	5 25 26·38
18	4 33	19 54·37	8 6	23 25 45·1	5 29 22·94
19	4 34	20 7·42	8 6	23 26 36·0	5 33 19·50
20	4 34	20 20·51	8 7	23 27 2·4	5 37 16·06
21	4 34	20 33·60	8 7	23 27 3·3	5 41 12·61
22	4 34	20 46 67	8 7	23 26 40·2	5 45 9·17
23	4 34	20 59·68	8 8	23 25 52·0	5 49 5·73
24	4 34	21 12·60	8 8	23 24 39·1	5 53 2·28
25	4 34	21 25·40	8 8	23 23 1·4	5 56 58·84
26	4 35	21 38·06	8 8	23 20 59·2	6 0 55·40
27	4 35	21 50·55	8 8	23 18 32·4	6 4 51·95
28	4 36	22 2·83	8 8	23 15 40·9	6 8 48·51
29	4 36	22 14·89	8 8	23 12 25·0	6 12 45·07
30	4 37	22 26·72	8 8	23 8 44·8	6 16 41·63

— SOLE —

Luglio

Giorno del Mese	Tempo medio di Roma: Nascere	Tempo medio di Roma: Passaggio al meridiano	Tempo medio di Roma: Tramontare	Declinazione a mezzodì vero	Tempo siderale di Torino a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	4 38	0 22 38·28	8 7	23° 4′ 40″2 B	6 20 38·18
2	4 38	22 49·55	8 7	23 0 11·5	6 24 34·74
3	4 38	23 0·53	8 8	22 55 18·8	6 28 31·30
4	4 39	23 11·18	8 7	22 50 1·2	6 32 27·85
5	4 39	23 21·50	8 7	22 44 21·6	6 36 24·41
6	4 40	23 31·47	8 7	22 38 17·4	6 40 20·97
7	4 41	23 41·06	8 6	22 31 49·6	6 44 17·52
8	4 42	23 50·27	8 5	22 24 58·5	6 48 14·08
9	4 43	23 59·06	8 5	22 17 44·0	6 52 10·64
10	4 43	24 7·45	8 4	22 10 6·6	6 56 7·19
11	4 44	24 15·41	8 4	22 2 6·2	7 0 3·75
12	4 45	24 22·92	8 3	21 53 43·2	7 4 0·31
13	4 45	24 29·98	8 3	21 44 57·6	7 7 56·86
14	4 46	24 36·58	8 2	21 35 49·6	7 11 53·42
15	4 47	24 42·70	8 1	21 26 19·5	7 15 49·97
16	4 49	24 48·34	8 1	21 16 27·4	7 19 46·53
17	4 50	24 53·49	8 0	21 6 13·6	7 23 43·09
18	4 51	24 58·13	7 59	10 55 38·3	7 27 39·64
19	4 52	25 2·24	7 58	20 44 41·8	7 31 36·20
20	4 53	25 5·83	7 57	20 33 24·2	7 35 32·75
21	4 54	25 8·87	7 56	20 21 45·9	7 39 29·31
22	4 55	25 11·35	7 55	20 9 47·2	7 43 25·86
23	4 56	25 13·25	7 54	20 57 28·2	7 47 22·42
24	4 57	25 14·55	7 53	19 44 49·3	7 51 18·98
25	4 58	25 15·26	7 52	19 31 50·7	7 55 15·53
26	4 59	25 15·36	7 51	19 18 32·8	7 59 12·09
27	5 0	25 14·85	7 50	19 4 55·7	8 2 8·64
28	5 1	25 13·73	7 49	18 50 59·8	8 7 5·20
29	5 2	25 11 99	7 47	18 36 45·8	8 11 1·65
30	5 3	25 9·63	7 46	18 22 12·4	8 14 58·31
31	5 5	25 6·65	7 45	18 7 21·8	8 18 54·86

— SOLE —

Agosto

Giorno del Mese	Tempo medio di Roma — Nascere	Tempo medio di Roma — Passaggio al meridiano	Tempo medio di Roma — Tramontare	Declinazione a mezzodì vero	Tempo siderale di Torino a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	5 5	0 25 3·05	7 44	17° 52′ 12″9B	8 22 51·42
2	5 6	24 58·83	7 43	17 36 46·9	8 26 47·97
3	5 8	24 53·99	7 41	17 21 3·8	8 30 44·53
4	5 9	24 48·54	7 40	17 5 3·7	8 34 41·08
5	5 10	24 42·48	7 38	16 48 47·1	8 38 37·64
6	5 11	24 35·83	7 37	16 32 14·2	8 42 34·19
7	5 12	24 28·58	7 36	16 15 25·2	8 46 30·75
8	5 14	24 20·74	7 34	15 58 20·6	8 50 27·30
9	5 15	24 12·33	7 33	15 41 0·5	8 54 23·86
10	5 16	24 3·35	7 31	15 23 25·3	8 58 20·41
11	5 17	23 53·82	7 29	15 5 35·2	9 2 16·96
12	5 18	23 43·74	7 28	14 47 30·6	9 6 13·52
13	5 20	23 33·14	7 27	14 29 11·9	9 10 10·07
14	5 21	23 22·03	7 25	14 10 39·1	9 14 6·63
15	5 22	23 10·40	7 23	13 51 52·6	9 18 3·18
16	5 23	22 58·26	7 22	13 32 52·8	9 21 59·73
17	5 24	22 45·64	7 21	13 13 40·0	9 25 56·29
18	5 26	22 32·54	7 19	12 54 14·6	9 29 52·84
19	5 27	22 18·95	7 17	12 34 36·9	9 33 49·39
20	5 28	22 4·87	7 15	12 14 47·3	9 37 45·95
21	5 29	21 50·34	7 14	11 54 46·0	9 41 42·50
22	5 30	21 35·35	7 12	11 34 33·4	9 45 39·05
23	5 32	21 19·90	7 10	11 14 9·9	9 49 35·61
24	5 33	21 4·03	7 8	10 53 35·6	9 53 32·16
25	5 34	20 47·73	7 6	10 32 51·1	9 57 28·71
26	5 35	20 31·02	7 4	10 11 56·6	10 1 25·27
27	5 36	20 13·92	7 3	9 50 52·5	10 5 21·82
28	5 38	19 56·43	7 1	9 29 38·9	10 9 18·37
29	5 39	19 38·68	6 59	9 8 16·3	10 13 14·92
30	5 41	19 20·37	6 57	8 46 45·2	10 17 11·48
31	5 42	19 1·83	6 55	8 25 5·6	10 21 8·03

— SOLE —

Settembre

Giorno del Mese	Tempo medio di Roma: Nascere	Tempo medio di Roma: Passaggio al meridiano	Tempo medio di Roma: Tramontare	Declinazione a mezzodì vero	Tempo siderale di Torino a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	5 42	0 18 42·97	6 54	8° 3′ 17″9 B	10 25 4·58
2	5 44	18 23·81	6 52	7 41 22·5	10 29 1·13
3	5 45	18 4·36	6 50	7 19 19·7	10 32 57 68
4	5 47	17 44 66	6 48	6 57 9·8	10 36 54·24
5	5 48	17 24·72	6 46	6 34 53·1	10 40 50·79
6	5 49	17 4·56	6 45	6 12 29 9	10 44 47·34
7	5 50	16 44 21	6 43	5 50 0·5	10 48 43·89
8	5 51	16 23·70	6 41	5 27 25·2	10 52 40·45
9	5 52	16 3·03	6 39	5 4 44·3	10 56 37·00
10	5 53	15 42 24	6 37	4 41 58·1	11 0 33·55
11	5 55	15 21·35	6 35	4 19 6·8	11 4 30·10
12	5 56	15 0·38	6 33	3 56 11·0	11 8 26·65
13	5 57	14 39·36	6 32	3 33 10·9	11 12 23 21
14	5 58	14 18·29	6 30	3 10 6·8	11 16 19·76
15	5 59	13 57·18	6 28	2 46 59·1	11 20 16·31
16	6 1	13 36 07	6 26	2 23 48·1	11 24 12·86
17	6 1	13 14·96	6 25	2 0 34 3	11 28 9 41
18	6 3	12 53·88	6 23	1 37 17·8	11 32 5·96
19	6 4	12 32·83	6 20	1 13 59 1	11 36 2 52
20	6 5	12 11·84	6 18	0 50 38·6	11 39 59·07
21	6 6	11 50·93	6 17	0 27 6·7	11 43 55·62
22	6 7	11 30·11	6 15	0 3 53·5 B	11 47 52·17
23	6 9	11 9·40	6 13	0 19 30·5 A	11 51 48·72
24	6 10	10 48·81	6 11	0 42 55·0	11 55 45·28
25	6 12	10 28·38	6 9	1 6 19·5	11 59 41 83
26	6 13	10 8·11	6 7	1 29 43·8	12 3 38·38
27	6 14	9 48·03	6 5	1 53 7·5	12 7 34·93
28	6 15	9 28·14	6 3	2 16 30·3	12 11 31·48
29	6 16	9 8·48	6 1	2 39 51·7	12 15 28 03
30	6 18	8 49·07	5 59	3 3 11·5	12 19 24·59

— SOLE —

Ottobre					
GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA			DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	Nascere	Passaggio al meridiano	Tramontare		
	h m	h m s	h m		h m s
1	6 19	0 8 29·91	5 58	3° 26′ 29″2A	12 23 21·14
2	6 20	8 11·04	5 56	3 49 44·6	12 27 17·69
3	6 21	7 52·48	5 54	4 12 57·2	12 31 14·24
4	6 23	7 34·27	5 52	4 36 6·9	12 35 10·79
5	6 24	7 16·41	5 50	4 59 13·2	12 39 7·34
6	6 25	6 58 94	5 49	5 22 15·8	12 43 3·90
7	6 26	6 41·87	5 46	5 45 14·3	12 47 0·45
8	6 28	6 25·25	5 44	6 8 8·5	12 50 57·00
9	6 29	6 9·09	5 42	6 30 58·0	12 54 53·55
10	6 30	5 53·40	5 41	6 53 42·3	12 58 50·11
11	6 31	5 38·22	5 39	7 16 21·2	13 2 46·66
12	6 33	5 23·55	5 37	7 38 54·2	13 6 43·21
13	6 34	5 9·42	5 35	8 1 20·9	13 10 39·76
14	6 35	4 55·84	5 34	8 23 41·0	13 14 36·31
15	6 36	4 42·82	5 32	8 45 54·1	13 18 32·87
16	6 38	4 30·39	5 30	9 7 59·8	13 22 29·42
17	6 39	4 18·55	5 29	9 29 57·8	13 26 25·97
18	6 40	4 7·33	5 28	9 51 47·4	13 30 22·52
19	6 42	3 56·73	5 26	10 13 28·4	13 34 19·06
20	6 43	3 46·77	5 24	10 35 0·6	13 38 15·63
21	6 44	3 37·46	5 22	10 56 23·2	13 42 12·18
22	6 45	3 28·82	5 21	11 17 35·9	13 46 8·74
23	6 47	3 20·86	5 19	11 38 38·5	13 50 5·29
24	6 48	3 13·58	5 17	11 59 30·5	13 54 1·84
25	6 50	3 7·00	5 16	12 20 11·3	13 57 58·40
26	6 51	3 1·13	5 14	12 40 40·7	14 1 54·95
27	6 52	2 55·98	5 13	13 0 58·2	14 5 51·50
28	6 54	2 51·57	5 11	13 21 3·5	14 9 48·06
29	6 55	2 47·90	5 10	13 40 56·1	14 13 44·61
30	6 57	2 44·98	5 8	14 0 35·5	14 17 40·16
31	6 58	2 42·83	5 6	14 20 1·4	14 21 37·72

— SOLE —

Novembre

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA							DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma		
	Nascere		Passaggio al meridiano			Tramontare					
	h	m	h	m s		h	m		h	m	s
1	6	59	0	2	41·45	5	6	14° 39′ 13″5A	14	25	34·27
2	7	1		2	40·88	5	4	14 58 11·4	14	29	30·82
3	7	2		2	41·12	5	2	15 16 54·6	14	33	27·38
4	7	4		2	42·14	5	1	15 35 22·7	14	37	23·93
5	7	5		2	44·08	4	59	15 53 35·5	14	41	20·49
6	7	6		2	46·82	4	59	16 11 32·4	14	45	17·04
7	7	8		2	50·42	4	57	16 29 13·0	14	49	13·60
8	7	9		2	54·88	4	56	16 46 37·1	14	53	10·15
9	7	11		3	0·19	4	54	17 3 44·2	14	57	6·70
10	7	12		3	6·38	4	53	17 20 33·7	15	1	3·26
11	7	13		3	13·44	4	53	17 37 5·5	15	4	59·81
12	7	15		3	21·36	4	51	17 53 19·0	15	8	56·37
13	7	16		3	30·14	4	50	18 9 13·9	15	12	52·92
14	7	18		3	39·80	4	49	18 24 49·8	15	16	49·48
15	7	19		3	50·31	4	48	18 40 6·2	15	20	46·03
16	7	20		4	1·66	4	47	18 55 2·8	15	24	42·59
17	7	22		4	13·86	4	46	19 9 39·3	15	28	39·15
18	7	23		4	26·89	4	45	19 23 55·1	15	32	35·70
19	7	25		4	40·75	4	44	19 37 49·8	15	36	32·26
20	7	26		4	55·43	4	43	19 51 23·3	15	40	28·81
21	7	27		5	10·89	4	43	20 4 35·0	15	44	25·37
22	7	28		5	27·13	4	42	20 17 24·5	15	48	21·92
23	7	30		5	44·15	4	41	20 29 51·6	15	52	18 48
24	7	31		6	1·92	4	41	20 41 55·8	15	56	15·03
25	7	33		6	20·42	4	40	20 53 36·8	16	0	11·59
26	7	34		6	39·64	4	39	21 4 54·3	16	4	8·15
27	7	35		6	59·57	4	39	21 15 48·2	16	8	4·70
28	7	36		7	20·19	4	39	21 26 17·7	16	12	1·26
29	7	37		7	41·47	4	38	21 36 22·8	16	15	57.82
30	7	38		8	3·41	4	37	21 46 3·2	16	19	54·37

— SOLE —

Dicembre

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA			DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	Nascere	Passaggio al meridiano	Tramontare		
	h m	h m s	h m		h m s
1	7 40	0 8 25 99	4 37	21° 55′ 18″5A	16 23 50·93
2	7 41	8 49·20	4 36	22 4 8·4	16 27 47·48
3	7 42	9 13·01	4 36	22 12 33 0	16 31 44 04
4	7 43	9 37·41	4 36	22 20 31·6	16 35 40·60
5	7 44	10 2 38	4 36	22 28 4·2	16 39 37·15
6	7 45	10 27·90	4 36	22 35 10·5	16 43 33·71
7	7 46	10 53·92	4 36	22 41 50·2	16 47 30·27
8	7 47	11 20·45	4 36	22 48 3·2	16 51 26·82
9	7 48	11 47·46	4 35	22 53 49 2	16 55 23·38
10	7 49	12 14·99	4 35	22 59 8 0	16 59 19·94
11	7 50	12 42·73	4 35	23 3 59·6	17 3 16·50
12	7 51	13 10 96	4 35	23 8 23 8	17 7 13 05
13	7 52	13 39·53	4 35	23 12 20·3	17 11 9·61
14	7 53	14 8·43	4 36	23 15 49·1	17 15 6·17
15	7 53	14 37 58	4 36	23 18 50 0	17 19 2·72
16	7 53	15 6 98	4 37	23 21 22·9	17 22 59·28
17	7 54	15 36·59	4 37	23 23 27. 8	17 26 55·84
18	7 55	16 6·37	4 38	23 25 4 5	17 30 52·39
19	7 55	16 36·37	4 38	23 26 13·0	17 34 48·95
20	7 56	17 6·24	4 38	23 26 53·3	17 38 45·51
21	7 56	17 36·27	4 39	23 27 5·2	17 42 42·07
22	7 57	18 6·32	4 39	23 26 48·9	17 46 38·62
23	7 57	18 36·34	4 40	23 26 4·2	17 50 35·18
24	7 58	19 6·30	4 41	23 24 51·3	17 54 31·74
25	7 58	19 36·15	4 41	23 23 10·1	17 58 28·29
26	7 58	20 5·87	4 42	23 21 0·7	18 2 24·85
27	7 59	20 35·43	4 43	23 18 23·3	18 6 21·41
28	7 59	21 5·66	4 43	23 15 17·7	18 10 17·97
29	8 0	21 33·94	4 43	23 11 41·1	18 14 14·52
30	8 0	22 2·82	4 44	23 7 42·6	18 18 11·08
31	8 0	22 31·42	4 45	23 3 13·4	18 22 7·64

— LUNA —

Gennaio

GIORNO del Mese	Nascere h	Nascere m	Passaggio al meridiano h	Passaggio al meridiano m	Tramontare h	Tramontare m	GIORNO della Luna
	h	m	h	m	h	m	
1	9	28 (Mattino)	2	46 (Sera)	8	13 (Sera)	3
2	10	1	3	35	9	20	4
3	10	31	4	24	10	27	5
4	11	2	5	13	11	36	6
5	11	33	6	4	—	—	7
6	0	7 (Sera)	6	56	0	47 (Mattino)	8
7	0	44	7	51	1	58	9
8	1	26	8	48	3	9	10
9	2	14	9	47	4	18	11
10	3	11	10	47	5	24	12
11	4	13	11	46	6	23	13
12	5	21	—	—	7	15	14
13	6	29	0	43 (Mattino)	8	0	15
14	7	37	1	37	8	38	16
15	8	43	2	28	9	11	17
16	9	47	3	16	9	40	18
17	10	50	4	1	10	9	19
18	11	49	4	46	10	35	20
19	—	—	5	29	11	3	21
20	0	49 (Mattino)	6	13	11	33	22
21	1	48	6	58	0	4 (Sera)	23
22	2	45	7	43	0	40	24
23	3	41	8	30	1	20	25
24	4	34	9	19	2	6	26
25	5	23	10	9	2	57	27
26	6	9	10	59	3	54	28
27	6	51	11	50	4	56	29
28	7	29	0	41 (Sera)	6	1	1
29	8	3	1	31	7	9	2
30	8	35	2	21	8	17	3
31	9	6	3	11	9	27	4

(TEMPO MEDIO DI ROMA)

Primo quarto il 5 a 10^h 24^m di sera.
Luna piena il 12 a 4 16 di sera.
Ultimo quarto il 20 a 6 13 di matt.
Luna nuova il 28 a 5 51 di matt.

Febbraio

GIORNO del Mese	Nascere h	Nascere m	Passaggio al meridiano h	Passaggio al meridiano m	Tramontare h	Tramontare m	GIORNO della Luna
	h	m	h	m	h	m	
1	9	37 (Mattino)	4	1 (Sera)	10	38 (Sera)	5
2	10	10	4	53	11	49	6
3	10	45	5	47	—	—	7
4	11	26	6	42	0	59 (Mattino)	8
5	0	11 (Sera)	7	39	2	7	9
6	1	2	8	36	3	13	10
7	2	0	9	34	4	13	11
8	3	4	10	31	5	6	12
9	4	10	11	25	5	53	13
10	5	17	—	—	6	33	14
11	6	24	0	16 (Mattino)	7	7	15
12	7	30	1	6	7	39	16
13	8	33	1	53	8	8	17
14	9	35	2	38	8	37	18
15	0	35	3	23	9	4	19
16	11	35	4	7	9	34	20
17	—	—	4	51	10	4	21
18	0	33 (Mattino)	5	36	10	38	22
19	1	29	6	23	11	16	23
20	2	23	7	10	11	58	24
21	3	13	7	59	0	47 (Sera)	25
22	4	1	8	48	1	41	26
23	4	44	9	39	2	39	27
24	5	24	10	30	3	43	28
25	6	0	11	20	4	50	29
26	6	33	0	11 (Sera)	5	59	30
27	7	6	1	3	7	12	1
28	7	38	1	55	8	24	2
29	8	12	2	48	9	35	3

(TEMPO MEDIO DI ROMA)

Primo quarto il 4 a 6^h 47^m di matt.
Luna piena l' 11 a 8 37 di matt.
Ultimo quarto il 19 a 4 2 di matt.
Luna nuova il 26 a 7 24 di sera.

— LUNA —

Marzo

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere		Passaggio al meridiano		Tramontare		GIORNO della Luna
	h	m	h	m	h	m	
1	8	48 (Mattino)	3	42 (Sera)	10	48 (Sera)	4
2	9	27	4	38	11	59	5
3	10	11	5	34	—	—	6
4	11	0	6	32	1	6 (Mattino)	7
5	11	56	7	29	2	0	8
6	0	57 (Sera)	8	25	3	2	9
7	2	0	9	18	3	49	10
8	3	5	10	10	4	30	11
9	4	10	10	59	5	7	12
10	5	15	11	46	5	39	13
11	6	19	—	—	6	9	14
12	7	22	0	32 (Mattino)	6	38	15
13	8	23	1	16	7	5	16
14	9	22	2	1	7	34	17
15	10	21	2	45	8	5	18
16	11	18	3	30	8	37	19
17	—	—	4	16	9	13	20
18	0	13 (Mattino)	5	3	9	54	21
19	1	4	5	51	10	39	22
20	1	52	6	39	11	29	23
21	2	36	7	28	0	25 (Sera)	24
22	3	17	8	18	1	25	25
23	3	54	9	8	2	30	26
24	4	28	9	58	3	38	27
25	5	2	10	49	4	48	28
26	5	34	11	41	6	0	29
27	6	7	0	35 (Sera)	7	14	1
28	6	43	1	30	8	29	2
29	7	15	2	27	9	44	3
30	8	6	3	26	10	54	4
31	8	56	4	25	12	0	5

Primo quarto il 4 a 2h 22m di sera.
Luna piena l' 11 a 8 29 di sera.
Ultimo quarto il 20 a 0 2 di matt.
Luna nuova il 27 a 6 37 di matt.

Aprile

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere		Passaggio al meridiano		Tramontare		GIORNO della Luna
	h	m	h	m	h	m	
1	9	50 (Mattino)	5	24 (Sera)	—	—	6
2	10	51	6	21	0	58 (Mattino)	7
3	11	53	7	15	1	48	8
4	0	58 (Sera)	8	7	2	37	9
5	2	3	8	56	3	9	10
6	3	7	9	43	3	41	11
7	4	10	10	28	4	12	12
8	5	12	11	13	4	40	13
9	6	12	11	57	5	6	14
10	7	13	—	—	5	36	15
11	8	12	0	41 (Mattino)	6	5	16
12	9	9	1	26	6	37	17
13	10	5	2	12	7	12	18
14	10	58	2	58	7	51	19
15	11	46	3	45	8	34	20
16	—	—	4	33	9	22	21
17	0	32 (Mattino)	5	21	10	15	22
18	1	12	6	9	11	12	23
19	1	50	6	58	0	13 (Sera)	24
20	2	25	7	47	1	17	25
21	2	57	8	36	2	21	26
22	3	30	9	26	3	35	27
23	4	3	10	18	4	48	28
24	4	37	11	13	6	3	29
25	5	14	0	10 (Sera)	7	18	30
26	5	56	1	9	8	33	1
27	6	44	2	10	9	43	2
28	7	38	3	11	10	47	3
29	8	38	4	11	11	42	4
30	9	43	5	9	—	—	5

Primo quarto il 2 a 10h 0m di sera.
Luna piena il 10 a 0 33 di sera.
Ultimo quarto il 18 a 4 44 di sera.
Luna nuova il 25 a 3 47 di sera.

— LUNA —

Maggio

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA Nascere	Passaggio al meridiano	Tramontare	GIORNO della Luna
	h m	h m	h m	
1	10 49 (Ma. 11)	6 3 (Sera)	0 29 (Mattino)	6
2	11 55	6 53	1 9	7
3	0 59 (Sera)	7 41	1 44	8
4	2 3	8 27	2 15	9
5	3 5	9 12	2 44	10
6	4 6	9 55	3 12	11
7	5 6	10 39	3 39	12
8	6 4	11 23	4 8	13
9	7 3	———	4 38	14
10	7 59	0 9 (Mattino)	5 12	15
11	8 53	0 55	5 49	16
12	9 43	1 42	6 31	17
13	10 30	2 29	7 17	18
14	11 12	3 17	8 9	19
15	11 50	4 5	9 4	20
16	———	4 53	10 3	21
17	0 25 (Mattino)	5 41	11 4	22
18	0 57	6 28	0 6 (Sera)	23
19	1 29	7 17	1 15	24
20	1 59	8 6	2 24	25
21	2 31	8 58	3 36	26
22	3 6	9 52	4 50	27
23	3 45	10 49	6 3	28
24	4 30	11 50	7 19	29
25	5 21	0 52 (Sera)	8 28	1
26	6 19	1 54	9 29	2
27	7 24	2 55	10 22	3
28	8. 32	3 53	11 7	4
29	9 41	4 47	11 44	5
30	10 48	5 37	———	6
31	11 54	6 25	0 18 (M.)	7

Primo quarto il 2 a 6h 57m di matt.
Luna piena il 10 a 4 57 di matt.
Ultimo quarto il 4 a 5 44 di matt.
Luna nuova il 24 a 11 26 di sera.
Primo quarto il 31 a 5 46 di sera.

Giugno

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA Nascere	Passaggio al meridiano	Tramontare	GIORNO della Luna
	h m	h m	h m	
1	0 57 (Sera)	7 10 (Sera)	0 47 (Mattino)	8
2	1 59	7 51	1 17	9
3	2 59	8 38	1 43	10
4	3 58	9 22	2 12	11
5	4 57	10 7	2 42	12
6	5 53	10 52	3 14	13
7	6 48	11 39	3 49	14
8	7 40	———	4 29	15
9	8 28	0 26 (Mattino)	5 14	16
10	9 12	1 5	6 4	17
11	9 52	2 3	6 58	18
12	10 28	2 51	7 56	19
13	11 0	3 38	8 57	20
14	11 32	4 25	9 59	21
15	———	5 13	11 4	22
16	0 1 (Mattino)	6 0	0 10 (Sera)	23
17	0 32	6 49	1 19	24
18	1 4	7 40	2 30	25
19	1 39	8 34	3 42	26
20	2 20	9 32	4 55	27
21	3 6	10 32	6 5	28
22	4 0	11 34	7 30	29
23	5 1	0 36 (Sera)	8 8	1
24	6 9	1 36	8 58	2
25	7 19	2 34	9 40	3
26	8 29	3 27	10 17	4
27	9 38	4 18	10 48	5
28	10 44	5 5	11 19	6
29	11 48	5 51	11 47	7
30	0 49 (S.)	6 35	———	8

Luna piena l' 8 a 8h 39m di sera.
Ultimo quarto il 16 a 3 24 di sera.
Luna nuova il 23 a 6 22 di matt.
Primo quarto il 30 a 7 4 di matt.

— LUNA —

Luglio

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere (h m)	Passaggio al meridiano (h m)	Tramontare (h m)	GIORNO della Luna
1	1 50 Sera	7 19 Sera	0 15 Mattino	9
2	2 49	8 4	0 45	10
3	3 46	8 49	1 16	11
4	4 42	9 35	1 50	12
5	5 36	10 23	2 29	13
6	6 25	11 11	3 11	14
7	7 11	11 59	3 59	15
8	7 52	——	4 53	16
9	8 30	0 48 Mattino	5 49	17
10	9 5	1 36	6 49	18
11	9 36	2 24	7 52	19
12	10 6	3 11	8 56	20
13	10 36	3 59	10 1	21
14	11 7	4 47	11 9	22
15	11 40	5 36	0 17 Sera	23
16	——	6 27	1 26	24
17	0 17 Mattino	7 21	2 37	25
18	0 59	8 18	3 47	26
19	1 48	9 18	4 53	27
20	2 44	10 18	5 54	28
21	3 48	11 19	6 47	29
22	4 56	0 17 Sera	7 33	30
23	6 6	1 13	8 12	1
24	7 17	2 6	8 47	2
25	8 25	2 56	9 18	3
26	9 31	3 43	9 48	4
27	10 36	4 29	10 17	5
28	11 37	5 14	10 47	6
29	0 38 Sera	5 59	11 17	7
30	1 36	6 45	11 50	8
31	2 33	7 31	——	9

Luna piena l' 8 a 11h 0m di matt.
Ultimo quarto il 15 a 10 28 di sera.
Luna nuova il 22 a 1 43 di sera.
Primo quarto il 29 a 10 51 di sera.

Agosto

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere (h m)	Passaggio al meridiano (h m)	Tramontare (h m)	GIORNO della Luna
1	3 27 Sera	8 17 Sera	0 27 Mattino	10
2	4 18	9 5	1 8	11
3	5 6	9 54	1 53	12
4	4 49	10 42	2 45	13
5	6 29	11 31	3 40	14
6	7 6	——	4 40	15
7	7 38	0 20 Mattino	5 42	16
8	8 10	1 8	6 47	17
9	8 40	1 56	7 53	18
10	9 12	2 45	9 0	19
11	9 44	3 34	10 9	20
12	10 20	4 25	11 17	21
13	10 59	5 18	0 27 Sera	22
14	11 44	6 12	1 36	23
15	——	7 9	2 41	24
16	0 36 Mattino	8 8	3 43	25
17	1 34	9 6	4 36	26
18	2 39	10 4	5 25	27
19	3 47	11 0	6 7	28
20	4 57	11 51	6 44	29
21	6 5	0 45 Sera	7 16	1
22	7 13	1 34	7 48	2
23	8 18	2 21	8 17	3
24	9 21	3 7	8 47	4
25	10 21	3 53	9 17	5
26	11 24	4 38	9 50	6
27	0 22 Sera	5 24	10 25	7
28	1 18	6 11	11 5	8
29	2 10	6 58	11 48	9
30	2 59	7 46	——	10
31	3 43	8 34	0 M. 36	11

Luna piena il 6 a 11h 56m di sera.
Ultimo quarto il 14 a 3 57 di matt.
Luna nuova il 20 a 10 43 di sera.
Primo quarto il 28 a 4 31 di sera.

— LUNA —

Settembre

Giorno del Mese	Nascere h	m	Passaggio al meridiano h	m	Tramontare h	m	Giorno della Luna
1	4	24 Sera	9	23 Sera	1	29 Mattino	12
2	5	2	10	12	2	28	13
3	5	37	11	0	3	28	14
4	6	10	11	49	4	33	15
5	6	41	—	—	5	39	16
6	7	13	0	39 Mattino	6	47	17
7	7	45	1	29	7	57	18
8	8	21	2	20	9	7	19
9	8	59	3	13	10	17	20
10	9	43	4	8	11	27	21
11	10	34	5	5	0	34 Sera	22
12	11	29	6	3	1	36	23
13	—	—	7	0	2	32	24
14	0	30 Mattino	7	57	3	21	25
15	1	35	8	53	4	4	26
16	2	43	9	46	4	42	27
17	3	50	10	37	5	15	28
18	4	57	11	26	5	47	29
19	6	2	0	13 Sera	6	17	1
20	7	7	1	0	6	47	2
21	8	9	1	46	7	16	3
22	9	11	2	31	7	48	4
23	10	10	3	18	8	23	5
24	11	6	4	4	9	1	6
25	12	0	4	51	9	42	7
26	0	51 Sera	5	38	10	28	8
27	1	37	6	26	11	19	9
28	2	19	7	14	—	—	10
29	2	57	8	2	0	14 Matt.	11
30	3	33	8	40	1	13	12

Luna piena il 5 a 11h 45m di matt.
Ultimo quarto il 12 a 9 6 di matt.
Luna nuova il 19 a 10 26 di matt.
Primo quarto il 27 a 11 10 di matt.

Ottobre

Giorno del Mese	Nascere h	m	Passaggio al meridiano h	m	Tramontare h	m	Giorno della Luna
1	4	6 Sera	9	38 Sera	2	15 Mattino	13
2	4	39	10	28	3	19	14
3	5	11	11	18	4	26	15
4	5	43	—	—	5	37	16
5	6	18	0	10 Mattino	6	48	17
6	6	57	1	4	8	1	18
7	7	40	2	0	9	14	19
8	8	28	2	57	10	23	20
9	9	24	3	56	11	29	21
10	10	24	4	55	0	28 Sera	22
11	11	28	5	53	1	19	23
12	—	—	6	49	2	4	24
13	0	34 Mattino	7	42	2	43	25
14	1	41	8	33	3	17	26
15	2	46	9	21	3	49	27
16	3	52	10	8	4	18	28
17	4	55	10	54	4	48	29
18	6	8	11	40	5	17	30
19	7	0	0	26 Sera	5	48	1
20	8	0	1	12	6	21	2
21	8	57	1	58	6	58	3
22	9	52	2	45	7	38	4
23	10	44	3	32	8	22	5
24	11	32	4	19	9	11	6
25	0	14 Sera	5	7	10	3	7
26	0	55	5	54	11	0	8
27	1	30	6	41	11	59	9
28	2	2	7	28	—	—	10
29	2	36	8	15	1	1 Mattino	11
30	3	6	9	4	2	6	12
31	3	38	9	55	3	13	13

Luna piena il 4 a 10h 49m di sera.
Ultimo quarto l' 11 a 3 19 di sera.
Luna nuova il 19 a 1 21 di matt.
Primo quarto il 27 a 5 44 di matt.

— LUNA —

Novembre

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA: Nascere (h m)	Passaggio al meridiano (h m)	Tramontare (h m)	GIORNO della Luna
1	4 12 (Sera)	10 48 (Sera)	4 23 (Mattino)	14
2	4 48	11 43	5 36	15
3	5 30	—	6 50	16
4	6 18	0 42 (Mattino)	8 4	17
5	7 12	1 42	9 14	18
6	8 13	2 44	10 18	19
7	9 18	3 44	11 14	20
8	10 25	4 43	0 3 (Sera)	21
9	11 33	5 38	0 44	22
10	—	6 30	1 20	23
11	0 39 (Mattino)	7 20	1 52	24
12	1 44	8 7	2 22	25
13	2 47	8 53	2 51	26
14	3 50	9 38	3 20	27
15	4 51	10 23	3 50	28
16	5 51	11 8	4 21	29
17	6 49	11 54	4 56	30
18	7 46	0 41 (Sera)	5 35	1
19	8 39	1 28	6 18	2
20	9 28	2 15	7 4	3
21	10 13	3 2	7 56	4
22	10 54	3 49	8 50	5
23	11 31	4 36	9 48	6
24	0 4 (Sera)	5 22	10 48	7
25	0 35	6 8	11 49	8
26	1 6	6 54	—	9
27	1 35	7 42	0 54 (Mattino)	10
28	2 7	8 32	2 0	11
29	2 41	9 25	3 9	12
30	3 19	10 21	4 22	13

Luna piena il 3 a 9h 26m di matt.
Ultimo quarto il 10 a 0 2 di matt.
Luna nuova il 17 a 7 1 di sera.
Primo quarto il 25 a 11 5 di sera.

Dicembre

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA: Nascere (h m)	Passaggio al meridiano (h m)	Tramontare (h m)	GIORNO della Luna
1	4 2 (Sera)	11 21 (S.)	5 35 (Mattino)	14
2	4 54	—	6 48	15
3	5 51	0 23 (Mattino)	7 58	16
4	6 58	1 26	9 1	17
5	8 7	2 28	9 55	18
6	9 18	3 27	10 41	19
7	10 27	4 23	11 20	20
8	11 35	5 15	11 55	21
9	—	6 4	0 26 (Sera)	22
10	0 40 (Mattino)	6 51	0 56	23
11	1 43	7 37	1 24	24
12	2 44	8 22	1 54	25
13	3 45	9 6	2 25	26
14	4 40	9 52	2 58	27
15	5 40	10 38	3 35	28
16	6 31	11 25	4 16	29
17	7 25	0 12 (Sera)	5 1	30
18	8 12	1 0	5 51	1
19	9 54	1 47	6 44	2
20	9 32	2 33	7 40	3
21	10 7	3 19	8 39	4
22	10 39	4 5	9 40	5
23	11 9	4 51	10 42	6
24	11 38	5 37	11 46	7
25	0 8 (Sera)	6 24	—	8
26	0 39	7 13	0 52 (Mattino)	9
27	1 13	8 5	1 59	10
28	1 52	9 1	3 9	11
29	2 38	10 1	4 21	12
30	3 31	11 2	5 31	13
31	4 32	—	6 38	14

Luna piena il 2 a 7h 49m di sera.
Ultimo quarto il 9 a 0 20 di sera.
Luna nuova il 17 a 2 14 di sera.
Primo quarto il 25 a 2 11 di sera.

ECCLISSI

(1884)

---

27 *Marzo.* Ecclisse parziale di Sole invisibile a Torino.

10 *Aprile.* Ecclisse totale di Luna invisibile a Torino.

25 » Ecclisse parziale di Sole invisibile a Torino.

4 *Ottobre.* Ecclisse totale di Luna visibile a Torino.

Entrata nell'ombra	9^h 5^m	pom.
Principio dell'ecclisse totale . .	10 5	»
Metà dell'ecclisse	10 52	»
Fine dell'ecclisse totale	11 38	»
Uscita dall'ombra	0 39	antim. del

giorno 5 — Grandezza dell'ecclisse 1,52 preso per unità il diametro della Luna. Il primo contatto coll'ombra a 83° dal punto più boreale del disco lunare verso est; l'ultimo contatto a 118° verso ovest (immagine diritta).

18 *Ottobre.* Ecclisse parziale di Sole invisibile a Torino.

PIA

TEMPO MEDIO DI ROMA	MERCURIO						VENERE					
	Nascere		Passaggio al meridiano		Tramontare		Nascere		Passaggio al meridiano		Tramontare	
	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
1 Gennaio	9	17 Mattino	1	44 Sera	6	14 Sera	9	37 Mattino	2	11 Sera	6	48 Sera
11 »	8	47	1	35	6	23	9	32	2	22	7	15
21 »	7	28	0	21	5	12	9	22	2	31	7	43
1 Febbraio	6	14	11	5 Mattino	3	56	9	7	2	38	8	12
11 »	6	11	10	47	3	25	8	51	2	43	8	48
21 »	6	13	10	54	3	47	8	34	2	47	9	3
1 Marzo	6	16	11	10	4	7	8	19	2	51	9	26
11 »	6	16	11	32	4	51	8	2	2	55	9	51
21 »	6	13	11	58	5	48	7	48	3	1	10	17
1 Aprile	6	13	0	32 Sera	6	58	7	35	3	7	10	43
11 »	6	9	1	8	8	12	7	27	3	14	11	4
21 »	6	2	1	32	9	5	7	23	3	21	11	23
1 Maggio	5	47	1	30	9	13	7	22	3	26	11	32
11 »	5	18	0	53	8	26	7	24	3	28	11	34
21 »	4	41	11	55 Mattino	7	8	7	27	3	26	11	26
1 Giugno	3	59	11	3	6	7	7	25	3	15	11	6
11 »	3	34	10	44	5	57	7	13	2	54	10	35
21 »	3	25	10	51	6	23	6	51	2	20	9	49
1 Luglio	3	41	11	24	7	14	6	7	1	29	8	50
11 »	4	31	0	16 Sera	8	5	5	10	0	25	7	41
21 »	5	39	1	5	8	35	4	10	11	22 Mattino	6	34
1 Agosto	6	45	1	41	8	39	3	14	10	26	5	38
11 »	7	29	1	57	8	26	2	40	9	53	5	7
21 »	7	58	2	0	8	5	2	18	9	32	4	48
1 Settembre	8	3	1	46	7	29	2	7	0	21	4	37
11 »	7	25	1	5	6	46	1	59	9	15	4	33
21 »	5	51	11	54 Mattino	6	0	2	10	9	15	4	22
1 Ottobre	5	48	11	7	5	26	2	26	9	17	4	14
11 »	5	8	11	10	5	15	2	36	9	19	4	3
21 »	5	54	11	30	5	6	2	55	9	23	3	52
1 Novembre	6	51	11	55	5	0	2	17	9	27	3	38
11 »	7	38	0	19 Sera	5	1	3	38	9	31	3	25
21 »	8	23	0	44	5	6	4	2	9	36	3	12
1 Dicembre	9	1	1	11	5	21	4	26	9	43	3	1
11 »	9	26	1	35	5	46	4	51	9	51	3	52
21 »	9	20	1	43	6	6	6	26	10	1	2	47
31 »	8	20	0	55	5	32	6	40	10	12	2	45

NETI

MARTE						GIOVE						SATURNO					
Nascere		Passaggio al meridiano		Tramontare		Nascere		Passaggio al meridiano		Tramontare		Nascere		Passaggio al meridiano		Tramontare	
h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
7	Mattino 59	3	Mattino 18	10	Mattino 37	6	Sera 26	1	Matt. 56	9	Mattino 26	2	Sera 21	9	Sera 45	5	Mattino 9
7	9	2	32	9	56	5	40	1	11	8	42	1	40	9	4	4	28
6	12	1	41	9	11	4	54	0	27	8	0	0	59	8	23	3	47
5	4	0	41	8	18	3	58	11	Sera 33	7	8	0	15	7	39	3	3
3	58	11	Sera 40	7	23	3	13	10	49	6	25	11	Mattino 36	7	0	2	24
3	2	10	48	6	34	2	28	10	5	5	42	10	57	6	22	1	47
2	19	10	5	5	51	1	49	9	27	5	5	10	23	5	48	1	13
1	37	9	22	5	7	1	8	8	46	4	24	9	45	5	11	0	37
1	1	8	44	4	27	0	28	8	6	3	44	9	8	4	35	0	2
0	29	8	8	3	46	11	Mattino 46	7	24	3	2	8	28	3	56	11	Sera 24
0	6	7	39	3	12	11	9	6	47	2	25	7	51	3	20	10	49
11	44	7	12	2	40	10	34	6	11	1	48	7	16	2	46	10	16
11	27	6	48	2	9	10	0	5	36	1	12	6	40	2	11	9	42
11	10	6	25	1	39	9	28	5	2	0	36	6	5	1	37	9	9
10	56	6	3	1	10	8	57	4	29	0	1	5	30	1	3	8	36
10	43	5	41	0	39	8	24	3	54	11	Sera 24	4	52	0	26	8	0
10	33	5	21	0	11	7	54	3	22	10	50	4	17	11	Mattino 52	7	27
10	23	5	2	11	Sera 43	7	24	2	50	10	16	3	42	11	18	6	54
10	13	4	43	11	14	6	55	2	19	9	43	3	8	10	44	6	20
10	4	4	25	10	46	6	28	1	49	9	10	2	33	10	10	5	47
9	56	4	7	10	18	6	0	1	18	8	36	1	58	9	35	5	22
9	48	3	48	9	48	5	29	0	44	7	59	1	18	8	57	4	36
9	42	3	31	9	21	5	2	0	14	7	26	0	43	8	22	4	1
9	37	3	15	8	55	4	34	11	Mattino 43	6	52	0	7	7	46	3	25
9	31	2	58	8	26	4	3	11	9	6	15	11	Sera 27	7	6	2	45
9	26	2	43	8	0	3	34	10	38	5	42	10	50	6	29	2	8
9	23	2	30	7	36	3	7	10	7	5	7	10	12	5	51	1	30
9	21	2	17	7	13	2	38	9	35	4	32	9	34	5	13	0	52
9	19	2	6	6	52	2	8	9	3	3	58	8	54	4	33	0	12
9	16	1	55	6	32	1	38	8	30	3	22	8	14	3	53	11	Mattino 32
9	18	1	45	6	14	1	3	7	53	2	43	7	29	3	8	10	47
9	15	1	37	5	59	0	30	7	18	2	6	6	48	2	27	10	6
9	7	1	29	5	52	11	Sera 56	6	43	1	30	6	6	1	45	9	24
9	8	1	23	5	40	11	21	6	7	0	53	5	23	1	2	8	41
9	2	1	17	5	34	10	44	5	29	0	14	4	41	0	19	7	47
8	53	1	11	5	31	10	6	4	51	11	36	3	54	11	Sera 32	7	10
8	43	1	5	5	30	9	25	4	17	10	57	3	11	10	49	6	27

Anno XVIII **1883**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Giugno.

La media delle pressioni barometriche osservate in questo mese è di 36,22; inferiore di mm. 0,31 alla media degli ultimi diciassette anni.

Le variazioni delle pressioni non furono frequenti, e quasi tutte assai lente. — Il seguente quadro ne contiene i massimi e minimi valori.

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
4	39,05	6	26,87
14	41,83	19	29,45
21	39,57	22	34,64 ;

dal 22 in poi continuò a crescere lentamente ma in modo continuo, ed il giorno 30 raggiungeva il valore 41,55.

La temperatura in questo mese non fu molto elevata, a causa delle frequenti pioggie e dei temporali; la media 19°,6 delle temperature osservate è inferiore di 1°,6 alla media di Giugno degli ultimi diciassette anni. — I valori estremi della temperatura furono 10°,7 e 26°,7 e si ebbero nei giorni 19 e 28.

Si ebbe pioggia in quindici giorni, e l'altezza dell'acqua caduta fu di mm. 174,2.

Il seguente quadro dà la frequenza dei venti nelle singole direzioni:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
12	19	25	8	11	4	4	6	4	9	11	3	7	2	4	2

Anno XVIII **1883**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Luglio.

La pressione barometrica in questo mese ha per valor medio 36,27; inferiore di mm. 0,55 alla media di Luglio degli ultimi diciassette anni.

Le variazioni della pressione in questo mese furono quasi tutte piccole.

Il quadro seguente racchiude i valori estremi:

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
1	42,00	7	34,89
9	39,76	14	30,52
17	42,45	22	30,33
26	38,00	29	33,31

Gli estremi della temperatura 29°, 3 e 10°, 9 si ebbero rispettivamente nei giorni 10 e 23, il valor medio della temperatura 22°, 4 è inferiore di 1°, 7 alla media di Luglio degli ultimi diciassette anni.

Undici furono i giorni piovosi, e l'acqua caduta misurò l'altezza di mm. 73, 3.

Il quadro seguente indica la frequenza dei venti:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
6	8	37	14	9	4	3	2	6	3	9	2	10	0	3	5

Anno XVIII 1883

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese d'Agosto.

La media delle altezze barometriche osservate in questo mese è 38, 46; superiore di mm. 1, 78 alla media di Agosto degli ultimi diciassette anni.

Il quadro seguente contiene le altezze massime e minime:

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
5	40,32	7	32,62
8	39,72	10	33,06
13	43,04	16	31,79
19	42,41		

dal giorno 19 sino al 28 l'altezza barometrica variò pochissimo, mantenendosi sempre vicina a 40,0; nel giorno 29 cominciò a diminuire continuamente.

La media delle temperature osservate fu di 22°, 5: valore che differisce in meno dalla media di Agosto degli ultimi diciassette anni appena di 0°, 2.

Si ebbe pioggia in quattro giorni, e l'altezza dell'acqua caduta fu di mm. 31, 2.

Il quadro seguente dà il numero delle volte che spirò il vento nelle singole direzioni:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
2	12	35	11	12	7	3	2	3	4	2	3	2	0	2	3

Anno XVIII **1883**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Settembre.

La pressione barometrica in questo mese ha per valor medio 36, 06, ed è inferiore di mm. 1, 89 alla media di Settembre degli ultimi diciassette anni.

Le oscillazioni della pressione non furono numerose, ma considerevoli per l'ampiezza.

Giorni del mese.	Minimi.	Giorni del mese.	Massimi.
2	27,82	4	37,32
5	29,97	17	42,14
22	31,94	27	40,68
30	24,17		

La temperatura in questo mese ha per valor medio 18°,2, inferiore di solo 0°, 7 alla media degli ultimi diciassette anni. — I valori estremi 25°,6 e 10°, 4 si ebbero nei giorni 23 e 29.

Dieci furono i giorni con pioggia, e si raccolsero nel pluviometro mm. 23, 7 d'acqua.

La tabella seguente dà la frequenza dei singoli venti:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
9	10	19	9	5	0	2	2	6	2	3	4	4	2	0	1

Anno XVIII **1883**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Ottobre.

La pressione barometrica in questo mese variò considerevolmente nella prima decade, poco nella seconda ed in modo abbastanza considerevole nella terza decade.

Il suo valor medio 39, 04, supera di mm. 1, 70 quello di Ottobre degli ultimi diciassette anni.

Il seguente quadro contiene i valori massimi e minimi della pressione:

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
3	35,43	4	27,54
8	50,74	12	35,50
19	43,45	22	31,11 ,

dal 22 al 31 continuò la pressione a salire continuamente.

La media temperatura è di 12°,5; inferiore solo di 0°,4 alla media di Ottobre degli ultimi diciassette anni.

La temperatura minima 3°,8 si ebbe nel giorno 5; la massima 18°,3 nel giorno 13.

Si ebbe pioggia in otto giorni, e l'altezza dell'acqua caduta fu di mm. 28,0.

Il quadro seguente dà il numero delle volte che spirò il vento nelle diverse direzioni:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
3	6	7	3	2	3	3	0	5	8	7	6	8	0	2	2

Anno XVIII **1883**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Novembre.

Le pressioni barometriche osservate in questo mese hanno per media 39, 28, la quale supera la media di Novembre degli ultimi diciassette anni di mm. 2, 60.

In questo mese la pressione variò considerevolmente dal principio alla fine del mese.

Il quadro seguente ne contiene i valori estremi:

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
1	45,22	4	30,33
10	37,18	13	29,61
22	46,06	26	35,44
29	49,91		

La temperatura media è di 6°, 3; superiore solo di 0°, 1 alla media di Novembre degli ultimi diciassette anni. — Le temperature estreme 14°, 2 e — 2°, 3 si ebbero: la prima nei giorni 9 ed 11, la seconda nel giorno 23.

I giorni piovosi furono quattro, e l'acqua raccolta misurò l'altezza di mm. 12, 9.

Nel giorno 27 cadde neve sulla collina.

Il quadro seguente dà la frequenza dei singoli venti:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
4	1	5	8	5	0	0	0	2	17	22	6	5	1	1	2

Gli altri lavori sopra accennati vedranno la luce nel solito fascicolo annuale che si pubblica per cura dell'Accademia.

Il Socio Comm. Prof. E. D'Ovidio, condeputato coi Soci Cav. Prof. G. Bruno e Maggiore Prof. Siacci ad esaminare lo « *Studio sulle quadriche in uno spazio lineare ad un numero qualunque di dimensioni* », del signor Dott. Corrado Segre, presentato nell'adunanza del 18 corrente, legge la seguente

RELAZIONE

Se vi fosse ancora fra i cultori delle scienze matematiche chi reputasse illogica o inutile la teoria dei cosidetti spazî di un numero qualunque di dimensioni, questa Memoria del D^r^ Segre dovrebbe convincerlo del contrario. Poichè da un lato egli vedrebbe come la teoria degli spazî, oltre ad avere una grande importanza nel campo dell'analisi, si presti anche ad una trattazione sintetica, simile a quella della odierna Geometria proiettiva, benchè non si eserciti sempre sopra obbietti sensibili; e dall'altro lato vedrebbe come la teoria trovi immediata e feconda applicazione all'ordinario spazio geometrico, col vantaggio sommo di aggruppare intorno ad un concetto unico e generale svariate teorie particolari, che nella scienza eran venute formandosi lentamente l'una dopo l'altra. Certamente, la teoria generale degli spazî non sarebbe sorta, se questo lavorìo di lenta formazione di varie teorie particolari ed analoghe non avesse preceduto; ma ciò può aver diminuita la difficoltà di stabilire una teoria generale, e non può detrarre all'utilità di questa.

Daremo un rapido cenno della elaborata Memoria del Dott. Segre.

Dopo aver richiamato alcune nozioni generali sugli spazî a più dimensioni e sugli spazî lineari di diversi ordini in essi contenuti, l'A. nella 1^a^ parte sviluppa la Geometria di una quadrica a $n-2$ dimensioni, vale a dire le proprietà di un sistema

di punti in uno spazio a $n-1$ dimensioni, le cui coordinate soddisfanno a una equazione quadratica. Questo argomento non era stato finora studiato di proposito dai geometri, e l'A. occupandosene ha reso loro un vero servigio.

Estendendo le proprietà delle ordinarie curve e superficie di 2° ordine, l'A. parla degli spazî lineari polari rispetto alla quadrica, ed esamina le successive specializzazioni della quadrica (analoghe ai coni, cilindri, coppie di piani nelle superficie di 2° ordine), notando come ogni quadrica specializzata possa ottenersi proiettando da uno spazio lineare una quadrica non specializzata di minor numero di dimensioni. Mediante la considerazione di gruppi di punti mutuamente coniugati rispetto alla quadrica, mostra che due quadriche sono proiettivamente identiche se specializzate lo stesso numero di volte, e però una quadrica ha un solo invariante (il discriminante). Passa l'A. ad assegnare i varî spazî lineari contenuti nella quadrica (analoghi alle rette dell'iperboloide) e le loro mutue relazioni. La dualità domina in queste ricerche, e quindi vi è parlato degli spazî lineari tangenti alla quadrica o inviluppanti la quadrica. Segue l'esposizione della proiezione detta *stereografica* del KLEIN in uno spazio lineare qualunque, e la sua applicazione a ritrovare dei numeri di spazi lineari, rettificando alcuni dati dal Prof. VERONESE. È notato come siano molto diverse le relazioni fra i due sistemi di spazî lineari a p dimensioni contenuti in una quadrica a $2p$ dimensioni, secondo che p è pari o dispari; ed è dato un nuovo teorema sul numero dei punti comuni a due spazî algebrici qualunque a p dimensioni contenute in quella quadrica, il quale contiene come particolari due teoremi di CHASLES e HALPHEN. Chiude la 1ª parte la generazione delle quadriche con sistemi reciproci.

Nella 2ª parte l'A. studia i fasci di quadriche e le quartiche basi di essi, estendendo le proprietà proiettive dei fasci di curve e superficie di 2° ordine; e tiene conto delle quadriche specializzate del fascio. Trattando degli spazî lineari di $n-3$ dimensioni polari dei punti dello spazio di $n-1$ dimensioni rispetto al fascio di quadriche di $n-2$ dimensioni, rileva l'analogia delle loro proprietà con quelle dell'ordinario complesso tetraedrale ($n=4$). Indi passa agli spazî quadratici e lineari contenuti in una quartica, e alla genesi di questa mediante tali spazî.

A questo punto l'A. entra nella classificazione de' fasci di

quadriche e delle quartiche, mediante il metodo dei divisori elementari del WEIERSTRASS per la riduzione simultanea di due forme quadratiche a forma canonica. Qui l'A. non solo estende ricerche altrui particolari, ma riesce a dare delle regole per riconoscere il significato geometrico di ciascun dato sistema di divisori elementari, applicando le quali ai singoli casi ottiene la classificazione, mentre evita di trattar ciascun caso mediante la relativa forma canonica con calcoli lunghi e poco eleganti. Può così distinguere le quartiche e i fasci in tante specie, e trovare i rispettivi invarianti assoluti e il loro significato geometrico. Segue l'applicazione alle superficie di 2° ordine e curve gobbe di 4° ordine. Tratta pure l'A. delle schiere di quadriche e loro sviluppabili circoscritte, accennando le singolarità di esse. Da ultimo studia le quartiche esistenti su una quadrica fissa, e particolarmente quei sistemi di quartiche che chiama *omofocali*.

La Memoria, di cui abbiamo sommariamente accennato il contenuto, spicca per ampiezza ed originalità di concetto, per sicurezza ed acume d'intuizione, per eleganza di procedimento e per accurata esposizione. Essa reca una utile ed opportuna contribuzione agli studi geometrici.

E però la Commissione non esita a proporne la lettura alla Classe.

G. BRUNO
F. SIACCI
E. D'OVIDIO, *Relatore*.

Datasi quindi lettura della Memoria del signor Dott. Corrado SEGRE, questa viene approvata con regolare votazione per l'inserzione nei volumi delle *Memorie*.

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA presenta e legge la seguente Memoria del signor Dott. Prof. Lorenzo CAMERANO,

INTORNO
ALLA
NEOTENIA
ED ALLO
SVILUPPO DEGLI ANFIBI.

In un mio precedente lavoro *intorno alla vita branchiale degli Anfibi*, presentato a questa R. Accademia il giorno 10 Giugno corrente, e che ebbe l'onore di essere approvato per la stampa nella seduta del 24 Giugno stesso, io parlava a lungo de' vari singolarissimi fenomeni che si osservano nello sviluppo degli Anfibi durante il loro periodo larvale. Fra questi fenomeni viene in prima linea il perdurare di numerose specie di Anfibi sia anuri, sia urodeli per vari anni allo stato branchiale e il dare opera di alcune alla riproduzione in questo stadio.

Dall'epoca sopra menzionata ad oggi sono stati osservati da me stesso e da altri Autori parecchi fatti degni di essere tenuti in conto e di essere discussi, credo utile perciò a complemento della memoria stessa di riferire qui i fatti in questione.

Anzitutto, al capitolo bibliografico, debbono essere fatte le aggiunte seguenti:

DE FILIPPI. — Nota sopra il *Triton alpestris*. R. Accad. delle Scienze di Torino. Mem., Ser. 2ª, Vol. XXI, pag. LXV. (Comunicazione dei fatti relativi al *Triton alpestris* osservati in Formazza).

CARLO KOCH. — *Formen und Wandlungen der Ecaudaten Batrachier des Untermain und Lahngietes*. Francoforte, 1872.

F. Leydig. — *Die anuren Batrachier der deutschen fauna.* Bonn, 1877.

C. Bruch. — *Beiträge zur Naturgeschichte und Classification nackten Amphibien.* Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. III, 1862.

Ebner. — *Ueber einen Triton cristatus Laur. mit bleibenden Kiemen.* Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereine in Gratz, 1877.

Wiedersheim. — *Anatomie der Gymnophionen.* Jena 1879.

E. Pflüger. — *Das Ueberwintern der Kaulquappen der Knoblauchkröte.* Archiv. f. ges. Physiologie, von W. Pflüger Vol. XXXI, 1883.

J. Kollmann. — *Das Ueberwintern von europäischen Frosch- und Triton Larve, und die Umwandlundung des Mexikanischen Axolotl.* Verhandl. d. Naturf. Gesel. in Basel., VII, 1883.

Wiedersheim. — *Zur anatomie des Amblystoma Weismanni.* - Zeitschrift für wiss. Zool. Vol. XXXII.

Alla tavola degli Anfibi nei quali vennero sino ad ora osservati casi di prolungamento del periodo girinale è d'uopo fare le aggiunte seguenti:

Anfibi europei	Località in cui si fecero le osservazioni	Autori ed Osservatori	OSSERVAZIONI
Triton alpestris Laur.	Ormea - castello di Quarzina.	Sig. G. Peracca.	Il sig. G. Peracca osservò il 7 Settembre 1883 nella località qui di contro segnata, a circa 400 metri sul livello del mare, numerosi individui perfettamente adulti per la mole ed aventi ancora le branchie esterne.
Idem	Antilone, Andermatten in Val Formazza.	Prof. G. Spezia e Capitano G. Bazetta.	In queste località si osservarono anche in quest'anno gli stessi fatti già osservati dal De-Filippi e da me stesso negli anni precedenti, e a lungo descritti nel mio precedente lavoro *Sulla vita branchiale degli Anfibi.*

Anfibi europei	Luogo in cui si fecero le osservazioni	Autori ed Osservatori	OSSERVAZIONI
Triton cristatus Laur.	Nella vita libera	Prof. Ebner.	Questo Autore osservò un individuo maschio di questa specie di 13 centimetri di lunghezza, sessualmente maturo, il quale l'8 Luglio aveva ancora le branchie.
Pelobates fuscus Laur.	Bonn.	E. Pflüger.	Questo Autore osservò, nel 1883 in una pozzanghera presso Bonn, larve svernate di questa specie.
Bombinator igneus Laur.	Bonn.	E. Pflüger.	Osservò nell'Ottobre del 1882 larve di questa specie di ancora piccole dimensioni. L'estate e l'autunno del 1882 fu nella valle del Reno relativamente molto fredda, tanto che l'uva non giunse a maturità.
Rana esculenta Linn.	Bonn.	E. Pflüger.	Osservò nel 1802 girini di questa specie prolunganti il periodo larvale sino alla fine di Ottobre.
Idem	Basilea (Neudorfer).	I. Kollmann.	Osservò nel Maggio del 1883 ripetutamente larve gigantesche di questa specie aventi già le zampe posteriori ben sviluppate e che quindi certamente avevano svernato.
Idem	Laboratorio.	Sig. Peracca.	Trovò a Chivasso (Piemonte) girini di questa specie nell'Agosto: li tenne in acquario e osservò prolungarsi il periodo girinale sino alla fine di Dicembre.
Idem	Reaglie presso Torino.	S. P. Baraldi.	Osservò ai 25 Ottobre 1883 due girini coi rudimenti delle zampe posteriori.
Rana muta Laur.	Alpe di Veglia (Ossola).	Sig. Roggia e Capitano Bazetta.	Si osservarono girini di *Rana muta* non aventi ancora le zampe posteriori il giorno 8 Novembre 1883. Nella località, in discorso, a questa epoca aveva già nevicato e gelato.

Coi fatti ora menzionati si viene ad aumentare il numero delle specie di Anfibi europei, nei quali si osservò il fenomeno del prolungamento del periodo larvale.

Dalla tavola sopra riferita e da quella analoga unita alla Memoria sulla *Vita branchiale degli Anfibi*, si vede che sopra dodici specie *sicure* di Anfibi anuri europei, sei presentano più o meno frequentemente il prolungamento della vita girinale.

Tra queste, il *Triton alpestris*, deve essere soprattutto notato per la frequenza dei casi di questa natura.

Negli Anfibi anuri, sopra almeno quindici specie ben certe europee, nove presentano fatti di prolungamento del periodo girinale. Fra gli Anuri deve essere menzionata per la frequenza nel presentare questo fenomeno, soprattutto la *Rana muta* Laur.

Il Kollmann (1) dà ai fenomeni in discorso il nome di *Neotenia* (νέος giovane e τείνω rimanere).

Io credo sia utile dare un nome a questi fatti ora che essi sono già abbastanza numerosi, e il di cui numero andrà certamente aumentando in seguito, quando l'osservazione dei naturalisti sarà rivolta ad essi, e sono disposto ad accettare la denominazione del Kollmann purchè si stabilisca bene che cosa con essa si vuole indicare.

Questa parola *neotenia* non deve essere presa nel suo significato letterale assoluto. Il rimanere giovani degli Anfibi, come già dimostrai nella Memoria *Sulla vita branchiale degli Anfibi* stessi, non è esatto che per qualche carattere e principalmente pel sistema respiratorio, per gli altri caratteri, e soprattutto pel sistema riproduttore, lo sviluppo procede generalmente innanzi e l'animale, e giunge al periodo di animale adulto, cioè atto a riprodursi.

Il fenomeno adunque della *neotenia*, a mio avviso, consiste

---

(1) Op cit., pag. 391.

Mi si permetta di osservare, che la parola *neotenia* (essendo τείνω la seconda parte del composto, dovrebbe aversi piuttosto *neotonia*, o *neotasi*, o *neotasia*) non può significar altro che *tensione recente:* perchè il tema *neo* in greco non ha mai significato oggettivo ma attributivo quando è nella prima parte di un composto: e perchè τείνω non volle dir altro mai in greco che *stendersi*, propongo dunque piuttosto *emmenoneotesia*, che sarebbe il più preciso, o *ebososia* o *eboteresi*, che sarebbero più comodi; di cui il 1° vocabolo da ἐν-μένω in-rimango e νεοτήσιος giovanile; il 2° e il 3° da ἥβη gioventù e rispettivamente da σῴζω conservo e da τηρέω mantengo, conservo.

nel conservare che fanno non poche specie di ***Anfibi*** *alcuni caratteri dello stadio giovanile anche nello stato perfetto.*

Intesa in questo senso, e non credo si possa intendere in altro, la *neotenia* è un fenomeno abbastanza frequente non solo nel gruppo degli Anfibi, ma anche in altri gruppi del regno animale.

La *neotenia* non riguarda soltanto come è il caso negli Anfibi organi molto importanti come i respiratorî: ma può interessare anche parti meno vitali dell'animale, dando origine negli adulti a caratteri che vengono assunti nelle classificazioni frequentemente, come caratteri specifici e generici.

Io ho già avuto occasione, in un mio precedente lavoro (1), di menzionare qualche fatto di questa natura rispetto alla *Rana esculenta*. Io facevo osservare cioè che diverse varietà ben stabilite di *Rana esculenta* si possono ritenere prodotte dal perdurare nello stato adulto di alcuni caratteri proprii in generale dei giovani. Questi caratteri riguardano la colorazione, la mole, e certi tubercoli delle estremità.

Anche il Lataste (2) accenna rispetto al *Discoglossus pictus* a qualche cosa di analogo.

Altri fatti della stessa natura è facile di verificare in altri animali, Ofidi, Sauri, ecc.

Il fatto stesso del perdurare frequentissimamente nelle femmine dei caratteri dei giovani, mentre i maschi si differenziano talvolta moltissimo, può considerarsi anch'esso come un caso di *neotenia*.

Questi fatti sono anche frequenti negli invertebrati e soprattutto fra gli insetti.

Sono noti fra questi ultimi i relativamente numerosi casi di femmine le quali non raggiungono la forma alata e mantengono per tutta la vita la forma larvale. Negli insetti si verifica pure questo fatto degno di essere tenuto in conto per la spiegazione del fenomeno, vale a dire che le femmine che presentano la *neotenia* appartengono a specie vicinissime di altre, che presentano uno sviluppo normale, ad esempio il gruppo delle Luciole e delle Lampiridi, fra i Coleotteri, quello delle *Eterogenis*, fra i Lepidotteri, ecc.

---

(1) *Monografia degli Anfibi anuri italiani*. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, Ser. II, Vol. XXXV, 1883.

(2) *Étude sur le discoglosse*. Act. de la Soc. Linn. de Bordeaux, Vol. XXXIII, 1879.

Delimitato così il concetto della *neotenia*, si possono ricercare le cause di questo fenomeno.

Le cause della *neotenia* sono molteplici e complesse, e siamo ben lungi dall'averne oggi un'idea chiara. Certamente che l'adattamento, come io stesso ebbi a dire (1), e come dissero Pflüger (2) ed altri, vi entra per una gran parte: ma ciò non spiega ancora gran che, poichè anche il meccanismo dell'adattamento è oggi molto imperfettamente conosciuto.

Io rimando il lettore agli argomenti ed alle conclusioni da me esposte alla fine della Memoria *Sulla vita branchiale degli Anfibi*, conclusioni che i nuovi fatti sopra esposti confermano.

Io non posso essere d'accordo intieramente col Kollmann (3) per quanto riguarda il modo di interpretare il metamorfizzarsi e il non metamorfizzarsi dell'*Axolotl*, e ciò soprattutto dopo le osservazioni di Josè M. Velasco sugli *Axolotls* studiati sul luogo al Messico (4), le quali spargono molta luce sulla natura del fenomeno e fanno vedere come l'adattamento alle condizioni locali ne sia una delle cause determinanti principali.

In quanto poi alla questione delle metamorfisi regressive per spiegare i fatti di *neotenia* in questione relativi agli Anfibi io non posso neppure essere d'accordo col Kollmann, e ciò perchè mi pare difficile poter spiegare altrimenti i numerosi e relativamente sviluppati organi rudimentali proprii di uno stadio di sviluppo terragnolo e quindi più elevato che si trovano anche nelle forme più acquatiche, come il Proteo, ecc.

Anche queste metamorfosi regressive hanno tuttavia la loro origine prima nella necessità di adattarsi alle condizioni dell'ambiente, e credo accettabile l'idea del Pflüger (5).

« Wahrsscheinlich wird der Process bei *Pelobates fuscus* schliesslich ebenso verlaufen. Milionen von Pelobateslawen gehen jeden Winter in Deutschland zu Grunde, weil der Sommer zu Kurz ist. Nur eine kleine Zahl überstehl die Kalte Jahreszeit. Wenn diese Wenigen Individuen später durch die zeugung mit

---

(1) Op. cit.

(2) Op. cit.

(3) Op. cit.

(4) *Anotaciones y observaciones al trabajo de* S. Weismann *sobre la transformacion del Axolots mexicano en Amblistoma* — La Naturalezza, V, p. 38, 1882.

(5) Op. cit.

den wiel zahlreicheren sich vermischen, deren Larvenstadium nur einen Sommer in Ausspruch genommen hat, so wird die Aerbe Natur der eesteren sich nur sehr abgeschwächt reserben. Aber der Process arbeitet stetig und wird schliesslich zum Ziele führen. Er lehrt uns, welche unermessliche Zahl von Individuen im Jugendzustand zu Grunde gehen muss, um die Aupassung an das Klima zu ermöglichen ».

Negli Anfibi, come cercai di dimostrare nella Memoria *Sulla vita branchiale degli Anfibi*, la *neotenia* non segna, soprattutto negli Anfibi urodeli, un arresto di sviluppo, poichè gli organi essenziali e caratteristici dello stato adulto e perfetto, cioè gli organi riproduttori non solamente continuano a svilupparsi, ma impiegano presso a poco lo stesso tempo come negli individui normali, e soprattutto poi entrano come in questi in funzione. La *neotenia* in questo caso consiste puramente nel conservare che fa l'animale il carattere giovanile delle branchie. Ora ripeto si è l'adattamento che determina questo fatto.

A misura che la *neotenia* si fissa, per dir così, in una specie è evidente che avverranno modificazioni più o meno notevoli anche in altri organi diversi dai *neotenici*. Così, ad esempio, la vita acquatica prolungata indurrà modificazioni non solo nelle branchie, ma anche negli organi locomotori, nel colore, nella forma generale del corpo ecc., ed ecco come a poco a poco passando l'animale, dalla forma terragnola, alla forma schiettamente acquatica, rifaccia, per modo di dire, con una metamorfosi regrediente, gli stadii già percorsi nel suo sviluppo ontegenetico.

La *neotenia*, in altre parole prodottasi per adattamento della specie coll'ambiente, può essere causa in molti casi di metamorfosi regressive.

Anche nei casi di insetti sopra citati si hanno fatti che concordano con ciò che ora si è detto. Nelle *Eterogenis*, ad esempio, fra i lepidotteri la *neotenia* ha prodotto il perdurare della forma larvale della femmina in molte specie anche allo stato adulto, la metamorfosi regrediente, che ne seguì, indusse l'atrofia degli organi locomotori e la perdita quasi completa del movimento.

Negli Anfibi urodeli, ripeto, non mi pare si possa nel fenomeno della *neotenia* intendere un *arresto* di sviluppo dell'animale.

Negli Anfibi anuri la cosa è un po' più difficile da spiegarsi, poichè i fatti, che si posseggono ora, non ci concedono ancora conclusioni sicure. Anche qui tuttavia, come risulta dal caso di

un lungo perdurare di girini *Rana muta* da me riferito nella Memoria ripetutamente citata, lo sviluppo generale dell'animale procede innanzi e non è impossibile che si possano avere anche individui branchiati di Anfibi anuri sessualmente maturi.

In una categoria di fatti *neotenici* tuttavia mi pare che vi possa racchiudere il concetto di arresto di sviluppo, e questi sono i caratteri sessuali secondari delle femmine di molte specie; i caratteri che, come è noto, sono in gran parte quelle dei giovani di ambo i sessi.

La femmina, in questi casi segna, per dir così, uno stadio di sviluppo inferiore a quello dei maschi. E ciò mi pare tanto più sostenibile in quanto che è stato frequentemente osservato il fatto di femmine, le quali, invecchiando, perdono i caratteri dei giovani, e tendono ad acquistare i caratteri dei maschi.

Io distribuirei i fenomeni *neotenici* nel modo seguente, senza dare tuttavia a queste divisioni un valore assoluto.

Neotenia	L'animale si sviluppa progressivamente; giunge allo stato adulto e si riproduce conservando qualche carattere dello stadio giovanile. Ad esempio gli *Anfibi urodeli*.	Non si ha un vero arresto di sviluppo. Avvengono spesso modificazioni profonde in seguito a metamorfosi regressive. Ad esempio, le forme schiettamente acquatiche fra gli Anfibi urodeli attuali.
	L'animale giunge normalmente allo stato adulto conservando molti caratteri giovanili. Ad esempio, le differenze sessuali secondarie delle femmine di molte specie.	Qui si può considerare come un arresto di sviluppo, il quale talvolta coll' invecchiare delle femmine cessa, e l'animale progredisce acquistando qualche carattere del maschio.

Ritornando ora al discorso risguardante le cause probabili della *neotenia* negli Anfibi, io desidero di chiamare l'attenzione del lettore in primo luogo sull'azione della temperatura e soprattutto sull'azione del freddo, come causa determinante dei fenomeni stessi. A quest'uopo giova por mente al fatto sopra menzionato del *Triton alpestris* adulto e branchiato, il quale venne osservato ultimamente dal signor Peracca presso ad Ormea.

Il laghetto contenente i Tritoni alpestri adulti e branchiati non è molto grande ed ha la profondità media di una sessantina di centimetri: variando questa alquanto, secondo gli anni, esso è poco ricco di piante acquatiche ed ha fondo torboso. La località ove esso si trova è a 400 metri circa sul livello del suolo ed è molto calda. Questo fatto unito a quello già osser-

vato dal Prof. Gasco e da me riferito nella Memoria *Sulla vita branchiale degli Anfibi*. ed anche a quelli osservati dal Velasco al Messico intorno agli *Axolotl* dimostrano che la *neotenia* in questi casi non si deve solo alla temperatura fredda e alla precocità della stagione rigida. L'essiccarsi regolare in una determinata stagione degli stagni è pure una causa determinante della *neotenia*.

Un'altra causa determinante la *neotenia* negli Anfibi, soprattutto urodeli ed in particolar luogo nel *Triton alpestris*, che è la specie che più frequentemente presenta questo fenomeno fra noi, si deve ricercare nelle condizioni di vita dei luoghi dove essa vive.

Spesso, come io ho osservato ripetutamente nei laghetti Alpini, il *Triton alpestris* è il solo abitatore vertebrato dei laghetti stessi. Qualche volta vi si trova insieme anche la *Rana muta:* ma questa non costituisce pel *Triton* un nemico. In questi laghetti il *Triton alpestris* non trova nemici serii: mentre invece ne trova sul terreno asciutto dove vi sono vipere: piccoli mammiferi carnivori, uccelli, ecc., i quali, tutti nella scarsità di cibo che caratterizza l'alta regione alpina, non sdegnano di nutrirsi anche di Tritoni e di Salamanche; le vipere soprattutto.

Questo fatto da una parte e l'abbondanza di cibo nell'acqua, cibo costituito da molti insetti e spesso anche da uova e da girini di *Rana muta*, dei quali, come ebbi occasione ripetutamente di osservare, i Tritoni in generale sono ghiottissimi, fanno sì che le migliori condizioni di vita pel *Triton alpestris* si trovano in molti luoghi nell'acqua anzichè sul terreno asciutto. A poco a poco perciò la scelta naturale produce una tendenza a prolungare la vita acquatica, la quale va man mano facendosi più spiccata; di qui la *neotenia* e gli altri fenomeni già menzionati.

Una prova di quanto dico si può avere nella celebre località di Val Formazza, dove il De Filippi osservò per la prima volta il perdurare delle branchie nello stato adulto nel *Triton alpestris*, vale a dire nel lago di Antilone. In questo lago i *Triton alpestris* sono nell'acqua straordinariamente abbondanti: mentre sono rarissimi sulle sponde all'asciutto. Intorno al lago sono invece abbondanti varie specie di Ofidi e, fra gli altri, le vipere.

Questa località, quantunque alta 1600 metri sul livello del mare, è tuttavia relativamente calda, e la buona stagione vi dura

per un tempo più che sufficiente, perchè i *Triton alpestris* possano svilupparsi normalmente.

Inoltre, l'osservarsi la *neotenia* nei *Triton* di una località, e non in quelli di una località non molto lontana e nelle stesse condizioni, di abbondanza d'acqua, di temperatura, di clima, è un argomento in favore dell'ipotesi sopra menzionata.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, condeputato coi Soci signor Maggiore F. SIACCI e Comm. Prof. E. D'OVIDIO ad esaminare il lavoro dell'Ing. G. de BERARDINIS, dell'Istituto geografico militare di Firenze, « *Sullo scostamento della linea geodetica dalle sezioni normali di una superficie* », presentato nell'adunanza del 18 corrente, legge la seguente

RELAZIONE

I.

Nelle grandi operazioni della Geodesia, il collegamento dei punti di primo ordine sullo sferoide terrestre, si fa con archi di linee geodetiche; mentre coi piani verticali, in cui si collima sul terreno, perpendicolari alla superficie dello sferoide, si determinano le sezioni normali reciproche, passanti per quei punti. Gli archi di queste sezioni, compresi fra i punti anzidetti, formano sullo sferoide, delle reti di archi di ellisse, ed alle medesime si sostituisce la rete geodetica, la quale è unica, perchè ciascuno dei suoi lati è la linea più breve fra le sue estremità, sulla superficie.

Ogni arco di geodetica può essere compreso fra i corrispondenti due archi di ellisse reciproci, può averli entrambi da una stessa parte, e può esserne intersecato. Questa discussione intorno alle relazioni di lunghezza e di posizione dell'arco geodetico e dei due archi di ellisse delle corrispondenti sezioni normali reciproche, può solamente farsi coll'aiuto di formole, le quali sono piuttosto semplici, ma tali, che la loro ricerca richiede molti calcoli; e la mole di questi calcoli varia grandemente, secondo che si segue una via od un'altra, di quelle che possono condurre allo scopo. Matematici insigni hanno pubblicato molti la-

vori, dai quali si può attingere; segnatamente in Francia, dove Clairaut iniziò lo studio delle geodetiche e Legendre, Laplace, Poisson, ecc. ne trattarono; ed in Germania dove gli studi geodetici sono stati perfezionati ed ampliati da Bessel, Gauss, Bayer, ecc.

II.

Il procedimento dell'Autore della Memoria, intorno alla quale riferiamo, è generale e molto semplice. Nel *primo articolo*, egli considera un arco AB di geodetica sopra una superficie qualunque, ed esprime le due coordinate cartesiane y e z, della curva, in serie ordinata secondo le potenze crescenti della terza x. Per semplificare nel miglior modo queste due serie, annullandone i termini costanti, e quelli di primo grado, sceglie il piano coordinato xy tangente alla superficie nell'estremità A dell'arco geodetico AB, e gli altri due normali alla superficie nello stesso punto, con xz tangente, ed yz perpendicolare ad AB in A. Si serve della proprietà della geodetica, che in ogni punto di essa il suo piano osculatore contiene la normale alla superficie in quel punto, per dedurne l'equazione differenziale di secondo ordine della curva; colla quale e coll'equazione della superficie, trova, con derivazioni successive, le espressioni dei coefficienti delle serie menzionate, che danno y e z in funzione di x fino al quinto ordine incluso. Scritto, in seguito, il differenziale $d\sigma$ dell'arco di geodetica, coll'integrazione trova σ per serie in funzione di x; la inverte per avere x in funzione di σ, ed ottiene finalmente anche y e z in funzione di quest'arco. Le trovate espressioni in serie fino al quinto ordine, delle suddette coordinate cartesiane di B rispetto ad A, sono nuove ed assai convenienti per la ricerca.

Nel *secondo articolo*, chiamate X, Y, Z le coordinate di un punto della superficie, dalla equazione in serie che dà Z in funzione di X ed Y, e dall'equazione del piano normale alla superficie in A e passante per B, che pel sistema di assi adottato è semplicemente $\frac{Y}{X}=\frac{y}{x}$, deduce il differenziale σ' della sezione

normale, in funzione della sola X, ed integrando per serie, fra 0 ed x, trova la lunghezza σ' dell'arco di tal sezione in funzione di x, e poi di σ. E la differenza $\sigma' - \sigma$ risulta solamente di quinto ordine.

Nel *terzo articolo*, in modo anche estremamente semplice, come è facile immaginare, per la buona scelta degli assi, l'Autore deduce fino al terzo ordine incluso, in funzione di σ, le espressioni in serie dei piccoli angoli δ e γ, che la tangente alla geodetica in A, fa colle tangenti, nello stesso punto, alle due sezioni normali, ossia alla diretta, il cui piano è normale alla superficie in A e passa per B, ed alla reciproca il cui piano è normale alla superficie in B e passa per A. In entrambe le espressioni, i primi termini, sono di secondo ordine; e come è noto, se la superficie considerata è quella della terra, il primo dei due angoli, ossia δ, è la differenza degli azimuti, sull'orizzonte di A, della geodetica e della sezione normale in A.

Qui finisce la parte generale della Memoria.

Nel *quarto articolo*, l'Autore servendosi come dice in principio, dei recenti lavori del D'ANDRAE (*), applica i risultamenti ottenuti negli articoli precedenti, all'ellissoide di rotazione intorno all'asse minore. Ed è interessante il modo con cui procede e discute le circostanze, accennate in principio di questa relazione, relative alla lunghezza ed alla posizione dell'arco di geodetica e dei due relativi archi di ellisse delle corrispondenti sezioni normali reciproche.

La Memoria potrebbe essere terminata qui convenientemente. Ma l'Autore credette bene di aggiungere ancora due articoli.

Nel *quinto articolo* deduce dalle sue formole quelle trovate, in modo meno semplice, e con una approssimazione minore, da Weingarten (**).

Nel *sesto ed ultimo articolo* l'Autore svolge brevemente il metodo con cui Weingarten dedusse le sue formole, ed eseguisce

(*) DANESE del quale si trovano dei lavori interessanti, anche nelle *Astronomische Nachrichten.*

(**) PRUSSIANO, che ha pure dei lavori importanti, presentati da BAYER, e pubblicati nel citato giornale scientifico.

i calcoli laboriosi, che sono necessarii per la ricerca, con quel metodo, del termine di terzo ordine rispetto alla lunghezza dell'arco geodetico, nella su mentovata differenza δ degli azimuti, della geodetica e della sezione normale diretta.

Alcune mende ed alcuni errori, commessi probabilmente trascrivendo, si trovano, in verità, nel manoscritto della Memoria. Ma ciò non toglie che i Commissarii ne propongano, d'accordo, la lettura alla Classe, per la stampa nei volumi dell'Accademia.

A. DORNA, *Relatore*
F. SIACCI.
E. D'OVIDIO.

Dopo averne udita la lettura, la Classe approva il lavoro del sig. Ingegnere G. de BERARDINIS per la stampa nei volumi delle *Memorie*.

Il Socio Comm. Prof. Alfonso Cossa presenta in nome del Socio corrispondente Prof. Friedel, una Memoria stampata, col titolo « *Sur la reproduction de l'albite par voie aqueuse;* par MM. C. Friedel et E. Sarasin ».

Il Prof. Cossa fa rilevare l' importanza delle ricerche del Friedel e del Sarasin, colle quali gli autori sono riusciti ad ottenere per via umida uno dei minerali più importanti e che finora fu ottenuto solamente per via secca.

Adunanza del 16 Dicembre 1883.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

Il Socio Cav. Prof. Galileo FERRARIS presenta e legge la seguente Memoria del signor Nicodemo JADANZA, Prof. di Geodesia nella R. Università di Torino,

SUI SISTEMI DIOTTRICI COMPOSTI.

1°

Lo scopo che ci proponiamo in questa nota è di trovare alcune formole generali relative ai sistemi diottrici composti, dalle quali si dedurranno facilmente alcuni teoremi importantissimi ed in parte nuovi ad essi relativi (*).

Indichiamo con

$$N^0, \; N' \; . \; . \; . \; . \; . \; N^*$$

i vertici e le ascisse dei vertici delle superficie sferiche rifrangenti che compongono un dato sistema diottrico centrato, e poniamo, come è d'uso:

$$u^0 = \frac{n^0 - n'}{r^0}, \qquad u' = \frac{n' - n''}{r'} \; . \; . \; . \; . \; . \; u^* = \frac{n^{(\mu)} - n^*}{r^{(\mu)}},$$

$$t' = \frac{N' - N^0}{n'}, \qquad t'' = \frac{N'' - N'}{n''} \; . \; . \; . \; . \; . \; t^* = \frac{N^* - N^{(\mu-1)}}{n^{(\mu)}},$$

dove r^0, r' ... sono i raggi delle successive superficie sferiche ed n^0, ... n^* gl'indici assoluti di rifrazione dei mezzi successivi.

È noto che, ponendo

$$k = \begin{vmatrix} u^0 & -1 & 0 & 0 & . & 0 & 0 \\ 1 & t' & -1 & 0 & . & 0 & 0 \\ 0 & 1 & u' & -1 & . & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & t'' & . & 0 & 0 \\ . & . & . & . & . & . & . \\ 0 & 0 & 0 & 0 & . & t^* & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & . & 1 & u^* \end{vmatrix} ;$$

(*) La maggior parte di questi teoremi è nota. Scopo nostro è di far vedere che si possono tutti dedurre da una sola formola.

ed $$l=\frac{\partial k}{\partial u^0}\ ;\qquad g=\frac{\partial k}{\partial u^*}\ ;\qquad h=\frac{\partial^2 k}{\partial u^0 \partial u^*}=\frac{\partial l}{\partial u^*}=\frac{\partial g}{\partial u^0}$$

le coordinate dei due *punti principali* e dei due *fuochi* principali si esprimono mediante le formole seguenti:

$$\left.\begin{aligned} E &= N^0 - n^0\frac{1-l}{k} \\ E^* &= N^* + n^*\frac{1-g}{k} \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots (1),$$

$$\left.\begin{aligned} F &= N^0 + n^0\frac{l}{k} \\ F^* &= N^* - n^*\frac{g}{k} \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots (2),$$

e se con N^{**} indichiamo il *punto oculare* (*ort des auges* di Gauss) e la sua ascissa, si ha pure

$$\left.\begin{aligned} N^{**} &= N^* - \frac{h}{l}n^* \\ \text{ovvero}\qquad N^{**} &= F^* + \frac{n^*}{lk} \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots (3).$$

Se ξ, ξ^* sono le ascisse di due punti coniugati qualunque, e

$$\varphi = -\frac{n^0}{k}\ ,\qquad \varphi^* = -\frac{n^*}{k}$$

sono la prima e la seconda distanza focale del sistema diottrico dato, si ha la relazione

$$(\xi^* - F^*)(F - \xi) = \frac{n^0 n^*}{k^2} = \varphi\varphi^* \qquad \ldots\ldots (4).$$

2°

Qualunque sistema diottrico può sempre immaginarsi decomposto in due; in questo caso daremo l'indice 1 a tutto ciò che si riferisce al primo sistema componente e l'indice 2 a ciò che si riferisce al secondo.

Così p. e. indicheremo con

$$N_1^o\,,\quad N_1'\ldots N_1^*\,;\qquad E_1\,,\quad E_1^*\,;\qquad F_1\,,\quad F_1^*\ldots;$$

i vertici e le ascisse dei vertici delle superficie rifrangenti che compongono il primo sistema, i punti principali, i fuochi principali, ecc., e con

$$N_2^o\,,\quad N_2'\ldots N_2^*\,;\qquad E_2\,,\quad E_2^*\,;\qquad F_2\,,\quad F_2^*\ldots;$$

le quantità analoghe pel secondo sistema.

Indicheremo pure con n^o, n_1^* gl'indici assoluti di rifrazione del primo ed ultimo mezzo e con n^* quello del mezzo comune ai due sistemi componenti.

La ricerca dei punti cardinali di un sistema composto in funzione dei punti cardinali dei sistemi componenti dipende esclusivamente dalla relazione che esiste tra il determinante k del sistema composto e i determinanti k_1, k_2 corrispondenti ai due sistemi componenti. Codesta relazione fu da noi data in un'altra nota (*), ed è la seguente:

$$k = k_1\,l_2 + k_2\,g_1 + k_1\,k_2\,\frac{N_2^o - N_1^*}{n^*}$$

donde si deducono le altre

$$\left.\begin{aligned} l &= l_1\,l_2 + h_1\,k_2 + l_1\,k_2\,\frac{N_2^o - N_1^*}{n^*} \\ g &= g_1\,g_2 + h_2\,k_1 + g_2\,k_1\,\frac{N_2^o - N_1^*}{n^*} \\ h &= l_1\,h_2 + h_1\,g_2 + l_1\,g_2\,\frac{N_2^o - N_1^*}{n^*} \end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots(5).$$

Le formole precedenti possono essere semplificate nel seguente modo. Dalle equazioni

$$F_1^* = N_1^* - n^*\,\frac{g_1}{k_1}\,,\qquad F_2 = N_2^o + n^*\,\frac{l_2}{k_2}\,,$$

si deduce

$$\frac{N_2^o - N_1^*}{n^*} = \frac{F_2 - F_1^*}{n^*} - \frac{l_2}{k_2} - \frac{g_1}{k_1}\,,$$

(*) *Sopra un determinante gobbo*, *ecc.*; Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XVII, 1882.

e quindi si avrà

$$k = \frac{k_1 k_2}{n^*} (F_2 - F_1^*) \quad \ldots\ldots (6).$$

Analogamente ricordando che

$$l_1 g_1 - h_1 k_1 = 1 \; ; \qquad l_2 g_2 - h_2 k_2 = 1 \; ,$$

si otterrà

$$\left.\begin{aligned} l &= l_1 k_2 \frac{F_2 - F_1^*}{n^*} - \frac{k_2}{k_1} \\ g &= g_2 k_1 \frac{F_2 - F_1^*}{n^*} - \frac{k_1}{k_2} \\ h &= l_1 g_2 \frac{F_2 - F_1^*}{n^*} - \frac{l_1}{k_2} - \frac{g_2}{k_1} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (7).$$

Per ottenere le coordinate dei punti cardinali del sistema composto è necessario calcolare i valori delle quantità

$$\frac{l}{k} \, , \qquad \frac{g}{k} \, ,$$

e questi valori si otterranno facilmente dalle (6) e (7), poichè si ha;

$$\frac{l}{k} = \frac{l_1}{k_1} - \frac{n^*}{k_1^2 (F_2 - F_1^*)} \; .$$

e quindi

$$N_1^\circ + \frac{n^\circ l}{k} = N_1^\circ + \frac{n^\circ l_1}{k_1} - \frac{n^\circ n^*}{k_1^2 (F_2 - F_1^*)} \; ,$$

ovvero per le (2)

$$F = F_1 - \frac{n^\circ n^*}{k_1^2 (F_2 - F_1^*)} \quad \ldots\ldots (8),$$

donde

$$(F_1 - F)(F_2 - F_1^*) = \frac{n^\circ n^*}{k_1^2} = \varphi_1 \varphi_1^* \quad \ldots\ldots (9).$$

La quale mostra chiaramente, che: *Il primo fuoco principale di un sistema diottrico composto di due altri sistemi è il coniugato del primo fuoco principale del secondo sistema, rispetto al primo sistema componente.*

Analogamente si ottiene:

$$\frac{g}{k}=\frac{g_2}{k_2}-\frac{n^*}{k_2^2(F_2-F_1^*)} ,$$

e quindi

$$\frac{n_1^* g}{k}=n_1^*\frac{g_2}{k_2}-\frac{n^* n_1^*}{k_2^2(F_2-F_1^*)} ,$$

$$N_2^*-\frac{n_1^* g}{k}=N_2^*-\frac{n_1^* g_2}{k_1}+\frac{n^* n_1^*}{k_2^2(F_2-F_1^*)}$$

donde

$$F^*=F_2^*+\frac{n^* n_1^*}{k_2^2(F_2-F_1^*)} \quad \ldots\ldots (10),$$

e

$$(F^*-F_2^*)(F_2-F_1^*)=\frac{n^* n_1^*}{k_2^2}=\varphi_2\varphi_2^* \quad \ldots\ldots (11);$$

ossia: *Il secondo fuoco principale di un sistema composto è il coniugato del secondo fuoco principale del primo sistema, rispetto al secondo sistema componente.*

Le (1) possono anche essere scritte così:

$$E=F-\frac{n^0}{k} ; \qquad E^*=F^*+\frac{n^*}{k} :$$

la prima delle quali, tenendo conto delle (6) e (8), dà pel caso di un sistema composto

$$E=F_1-\frac{n^0 n^*}{k_1^2(F_2-F_1^*)}-\frac{n^0 n^*}{k_1 k_2(F_2-F_1^*)} \quad \ldots (12).$$

ovvero

$$F_1-E=\frac{n^0 n^*}{k_1(F_2-F_1^*)}\cdot\frac{k_1+k_2}{k_1 k_2} ,$$

o anche

$$(F_1-E)(F_2-F_1^*)\frac{k_2}{k_1+k_2}=\frac{n^0 n^*}{k_1^2} .$$

Ma si ha

$$(F_2-F_1^*)\frac{k_2}{k_1+k_2}=\frac{F_2 k_2+F_1^* k_1}{k_1+k_2}-F_1^* ,$$

dunque sarà

$$(F_1 - E)\left(\frac{F_2 k_2 + F_1^* k_1}{k_1 + k_2} - F_1^*\right) = \frac{n^0 n^*}{k_1^2} = \varphi_1 \varphi_1^* \quad \ldots (13).$$

Allo stesso modo. poichè

$$E^* = F^* + \frac{n_1^*}{k}$$

si otterrà

$$E^* = F_2^* + \frac{n^* n_1^*}{k_2^2 (F_2 - F_1^*)} + \frac{n_1^* n^*}{k_1 k_2 (F_2 - F_1^*)} \quad \ldots (14) ;$$

donde

$$E^* - F_1^* = \frac{n^* n_1^*}{k_2^2 (F_2 - F_1^*)} - \frac{k_1 + k_2}{k_1}$$

ovvero

$$(E^* - F_2^*)(F_2 - F_1^*)\frac{k_1}{k_1 + k_2} = \frac{n^* n_1^*}{k_2^2} ;$$

ed osservando che

$$(F_2 - F_1^*)\frac{k_1}{k_1 + k_2} = F_2 - \frac{F_1^* k_1 + F_2 k_2}{k_1 + k_2}$$

si avrà

$$(E^* - F_2^*)\left(F_2 - \frac{F_2 k_2 + F_1^* k_1}{k_1 + k_2}\right) = \frac{n^* n_1^*}{k_2^2} = \varphi_2 \varphi_2^* \quad \ldots (15).$$

Le equazioni (13) e (15) mostrano chiaramente che *il punto la cui ascissa è*

$$0 = \frac{F_2 k_2 + F_1^* k_1}{k_1 + k_2} \quad \ldots\ldots (16);$$

è ad un tempo il coniugato del primo punto principale del sistema composto rispetto al primo sistema componente, e del secondo punto principale del sistema composto rispetto al secondo sistema componente.

Il punto O lo chiameremo CENTRO OTTICO del sistema composto, ed il piano condotto per esso normalmente all'asse del sistema si chiamerà PIANO CENTRALE.

Se nella (16) esprimiamo F_1^* ed F_2^* in funzione di E_1^* ed E_2 otterremo

$$0 = \frac{E_1^* k_1 + E_2 k_2}{k_1 + k_2} \quad \ldots\ldots (17);$$

ovvero

$$0 = \frac{E_1^* \varphi_2 + E_2 \varphi_1^*}{\varphi_1^* + \varphi_2} \quad \ldots\ldots (18);$$

e quindi:

Il centro ottico di un sistema composto si troverà dividendo il segmento compreso tra il secondo punto principale del primo sistema ed il primo punto principale del secondo sistema (ovvero il segmento compreso tra il secondo fuoco principale del primo sistema ed il primo fuoco principale del secondo sistema) nel rapporto della seconda distanza focale del primo sistema alla prima distanza focale del secondo sistema.

3°

Le formole trovate precedentemente dànno immediatamente le coordinate dei punti cardinali di un sistema composto in funzione di quantità note relative ai sistemi componenti. Moltiplicando primo e secondo membro della (6) prima per $-n^0$, poi per $-n_1^*$ si ottiene

$$\left.\begin{aligned} \varphi &= \frac{\varphi_1 \varphi_2}{F_1^* - F_2} \\ \varphi^* &= \frac{\varphi_1^* \varphi_2^*}{F_1^* - F_2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (19),$$

le quali dànno le distanze focali principali del sistema composto.

La (8) e la (10) dànno senz'altro

$$\left.\begin{aligned} F &= F_1 + \frac{\varphi_1 \varphi_1^*}{F_1^* - F_2} \\ F^* &= F_2^* - \frac{\varphi_2 \varphi_2^*}{F_1^* - F_2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (20),$$

e le (12) e (14)

$$\left.\begin{aligned} E &= F_1 + \varphi_1 \frac{\varphi_1^* + \varphi_2}{F_1^* - F_2} \\ E^* &= F_2^* - \varphi_2^* \frac{\varphi_1^* + \varphi_2}{F_1^* - F_2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (21).$$

Al denominatore comune $F_1^* - F_2$ nelle formole precedenti si può sostituire la quantità $\varphi_1^* + \varphi_2 - \Delta$ ad esso equivalente,

Δ essendo eguale ad $E_2 - E_1^*$, cioè alla distanza tra il secondo punto principale del primo sistema ed il primo punto principale del secondo.

Introducendo i punti principali dei sistemi componenti le (20) e (21) diventano rispettivamente

$$\left.\begin{aligned} F &= E_1 + \varphi_1 \frac{\Delta - \varphi_2}{\varphi_2^* + \varphi_2 - \Delta} \\ F^* &= E_2^* - \varphi_2^* \frac{\Delta - \varphi_1^*}{\varphi_1^* + \varphi_2 - \Delta} \end{aligned}\right\} \quad \ldots . (22),$$

$$\left.\begin{aligned} E &= E_1 + \varphi_1 \frac{\Delta}{\varphi_1^* + \varphi_2 - \Delta} \\ E^* &= E_2^* - \varphi_2^* \frac{\Delta}{\varphi_1^* + \varphi_2 - \Delta} \end{aligned}\right\} \quad \ldots .. (23).$$

Le formole precedenti risolvono completamente il problema della ricerca dei punti cardinali di un sistema composto quando sono dati i punti cardinali dei sistemi componenti. Non ci siamo occupati dei punti nodali; essi si troveranno facilmente mediante le equazioni:

$$\Omega = F + \varphi^* \; ,$$

$$\Omega^* = F^* - \varphi \; .$$

4°

Il punto oculare di un sistema composto vien dato dalla seconda delle (3). È necessario quindi esprimere il prodotto $l\,k$ in funzione di elementi noti dei sistemi componenti. A tale scopo ricordiamo che

$$k = \frac{k_1 k_2}{n^*}(F_2 - F_1^*) \; ,$$

$$l = l_1 k_2 \frac{F_2 - F_1^*}{n^*} - \frac{k_2}{k_1} \; ,$$

e quindi

$$l\,k = k_2^2 \frac{F_2 - F_1^*}{n^*}\left[l_1 k_1 \frac{F_2 - F_1^*}{n^*} - 1\right] \; ,$$

donde
$$\frac{n_1^*}{lk}=\frac{n^*\,n_1^*}{k_2^2(F_2-F_1^*)\left[l_1\,k_1\dfrac{F_2-F_1^*}{n^*}-1\right]}\;.$$

Sostituendo questo valore nella equazione
$$N^{**}=F^*+\frac{n_1^*}{lk}\;,$$
e tenendo conto delle (10) si otterrà:
$$N^{**}=F_2^*+\frac{n^*\,n_1^*}{k_2^2(F_2-F_1^*)}\left|\,1+\frac{1}{l_1\,k_1\dfrac{F_2-F_1^*}{n^*}-1}\,\right|\;,$$
ovvero
$$N^{**}-F_2^*=\frac{n^*\,n_1^*}{k_1^2(F_2-F_1^*)}\cdot\frac{l_1k_1\dfrac{F_2-F_1^*}{n^*}}{l_1\,k_1\dfrac{F_2-F_1^*}{n^*}-1}\;.$$
o anche
$$N^{**}-F_2^*=\frac{n^*\,n_1^*}{k_2^2}\cdot\frac{1}{(F_2-F_1^*)-\dfrac{n^*}{l_1\,k_1}}\;;$$
e poichè
$$N_1^{**}=F_1^*+\frac{n^*}{l_1\,k_1}\;,$$
si avrà
$$(N^{**}-F_2^*)\,(F_2-N_1^{**})=\frac{n^*\,n_1^*}{k_2^2}=\varphi_2\,\varphi_2^*\qquad\ldots(24).$$

E quindi: *Il punto oculare di un sistema composto è il coniugato del punto oculare del primo sistema rispetto al secondo sistema componente.*

L'ascissa del punto oculare del sistema composto sarà data da
$$N^{**}=F_2^*+\frac{\varphi_2\,\varphi_2^*}{F_2-N_1^{**}}\;,$$
ovvero da
$$N^{**}=F_2^*-\frac{\varphi_2\,\varphi_2^*}{F_1^*-F_2-\dfrac{\varphi_1^*}{l_1}}\qquad\ldots\ldots(25).$$

Nel caso di un sistema telescopico si avrà $F_1^* - F_2 = 0$; e quindi la formola precedente si semplifica e diventa

$$N^{**} = F_2^* + l_1 \frac{\varphi_2 \varphi_2^*}{\varphi_1} \qquad \ldots\ldots (26).$$

Nei telescopii ordinarii (a mezzi estremi identici) si avrà

$$N^{**} = F_2^* + l_1 \frac{\varphi_2^2}{\varphi_1} \qquad \ldots\ldots (27),$$

e questa formola è generale; essa serve a dare la posizione dell'anello oculare tanto nei telescopii aventi l'oculare formato da una semplice lente, quanto da un sistema di lenti.

Indicando con Δ lo spessore dell'obbiettivo ed n l'indice relativo di rifrazione della materia di cui è composto, si avrà:

$$l_1 = 1 + \frac{n-1}{n} \cdot \frac{\Delta}{r}\,.$$

dove r è il raggio di curvatura della faccia rivolta all'osservatore, quindi

$$N^{**} = F_2^* + \left(1 + \frac{n-1}{n}\frac{\Delta}{r}\right)\frac{\varphi_2^2}{\varphi_1} \qquad \ldots\ldots (28).$$

In un telescopio che ha l'oculare convergente (cannocchiale astronomico), il secondo fuoco F_2^* cade sempre fuori dell'istrumento, e quindi anche l'anello oculare sarà fuori dell'istrumento.

Se l'oculare del telescopio è divergente, bisognerà distinguere due casi, o l'oculare consta di una semplice lente (cannocchiale di Galilei), o è formato da parecchie lenti (cannocchiale terrestre). Nel primo caso il fuoco F_2^* dell'oculare giace nell'interno del cannocchiale, e poichè

$$\left(1 + \frac{n-1}{n}\frac{\Delta}{r}\right)\frac{\varphi_2^2}{\varphi_1} < \varphi_2\,,$$

l'anello oculare sarà anch'esso dentro lo strumento. Nel secondo caso in cui l'oculare funziona come un microscopio composto, il secondo fuoco F_2^* è anche fuori del cannocchiale, e quindi sarà fuori anch'esso l'anello oculare.

La distanza dell'anello oculare dal 2° punto principale del-

l'oculare, indicandola con p, si troverà sostituendo a F_2^* la quantità $E_2^* + \varphi_2$: si otterrà

$$p = \frac{\varphi_2}{\varphi_1}(\varphi_1 + \varphi_2) + \frac{n-1}{n} \cdot \frac{\Delta}{r} \frac{\varphi_2^2}{\varphi_1} \quad \ldots\ldots (29).$$

Ordinariamente il secondo termine del secondo membro della (29) è trascurabile; allora il valore di p diventa più semplice e coincide con quello che comunemente vien dato nei trattati di Fisica.

5°

Diconsi *punti uniti* in un sistema diottrico quei punti dell'asse del sistema che ànno per immagine se stessi; i piani perpendicolari all'asse condotti per quei punti si diranno *piani uniti*. Un punto del piano unito ha il suo coniugato nello stesso piano.

Se nella equazione

$$(\xi^* - F^*)(F - \xi) = \varphi \varphi^*$$

si pone $\xi^* = \xi = x$ si avrà

$$(x - F^*)(F - x) = \varphi \varphi^*$$

ovvero

$$x^2 - (F + F^*)x + (\varphi \varphi^* + FF^*) = 0 \quad \ldots\ldots (30).$$

E poichè si ha in generale

$$F^* = F + \varphi + \varphi^* + d \ ,$$

d essendo la distanza tra i punti principali del sistema dato, cioè

$$d = E^* - E \ .$$

La equazione precedente si trasforma nell'altra

$$(x - F)^2 - (x - F)(\varphi + \varphi^* + d) + \varphi \varphi^* = 0 \quad \ldots (31).$$

Questa equazione di 2° grado determina i punti uniti, o meglio le distanze di essi dal fuoco anteriore del sistema diottrico. La condizione perchè sieno reali è

$$(\varphi + \varphi^* + d)^2 - 4 \varphi \varphi^* > 0 \ ,$$

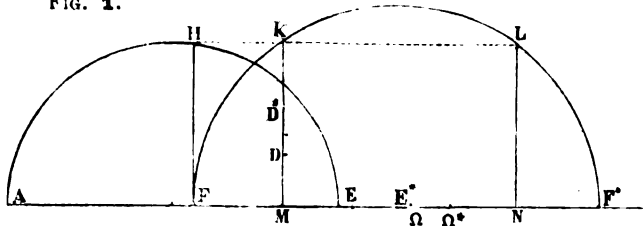
ovvero $$(\varphi^* - \varphi)^2 + d^2 + 2\,d\,(\varphi + \varphi^*) > 0 \qquad \ldots\ldots (32),$$

la quale nel caso dei mezzi estremi identici diventa

$$d + 4\,\varphi > 0 \quad (*) \qquad \ldots\ldots (33).$$

La costruzione dei punti uniti quando sono dati i punti cardinali di un sistema diottrico si farà nel seguente modo.

Sieno F, E, E^*, F^*, Ω, Ω^*, il primo fuoco, i due punti

FIG. 1.

principali il secondo fuoco ed i punti nodali di un sistema diottrico qualunque. A cominciare da F si prenda un segmento FA eguale alla seconda distanza focale $\varphi^* = E^* F^*$, e si descrivano, quindi due semicirconferenze aventi per diametro rispettivamente FF^*, AE e dal punto F s'innalzi la perpendicolare FH. La retta HKL parallela ad AF condotta pel punto H incontrerà la circonferenza FF^* nei punti K, L, dai quali condotte le perpendicolari KM, LN all'asse del sistema si avranno in M ed N i punti uniti. I piani condotti per M ed N perpendicolarmente all'asse saranno i piani uniti.

Per costruire il coniugato di un punto D giacente in uno dei piani uniti basta congiungere esso punto col primo punto nodale Ω la parallela alla retta $D\Omega$ condotta pel secondo punto nodale Ω^* incontrerà il piano KM nel punto D^* che sarà il coniugato richiesto.

Per trovare i punti uniti di un sistema diottrico composto, ricordiamo che si ha

$$F = F_1 + \frac{\varphi_1 \varphi_1^*}{F_1^* - F_2},$$

$$F^* = F_2^* - \frac{\varphi_2 \varphi_2^*}{F_1^* - F_2},$$

(*) I punti uniti considerati nei sistemi diottrici a mezzi estremi identici sono stati chiamati punti *sintotici* da LISTING. *Annali di Poggendorf*, 1866.

donde
$$F+F^*=F_1+F_2^*+\frac{1}{F_1^*-F_2}[\varphi_1\varphi_1^*-\varphi_2\varphi_2^*],$$
e
$$FF^*=F_1F_2^*-\frac{\varphi_1\varphi_1^*\varphi_2\varphi_2^*}{(F_1-F_2)^2}+\frac{1}{F_1^*-F_2}[F_2^*\varphi_1\varphi_1^*-F_1\varphi_2\varphi_2^*].$$

Se si osserva che
$$\varphi\varphi^*=\frac{\varphi_1\varphi_1^*\varphi_2\varphi_2^*}{(F_1^*-F_2)^2},$$
la (30) diventa
$$\left.\begin{array}{l} x^2-\left[F_1+F_2^*+\frac{1}{F_1^*-F_2}(\varphi_1\varphi_1^*-\varphi_2\varphi_2^*)\right]x \\ +F_1F_2^*+\frac{1}{F_1^*-F_2}[F_2^*\varphi_1\varphi_1^*-F_1\varphi_2\varphi_2^*] \end{array}\right\}=0 \quad \ldots (34),$$
e questa equazione determina i punti uniti di un sistema diottrico composto in funzione di quantità note dei due sistemi componenti.

Se il sistema è telescopico si avrà $F_1^*-F_2=0$, e quindi la equazione precedente si riduce al 1° grado, e si ottiene, indicando con D il valore di x:
$$x=\frac{F_2^*\varphi_1\varphi_1^*-F_1^*\varphi_2\varphi_2^*}{\varphi_1\varphi_1^*-\varphi_2\varphi_2^*}=D \quad \ldots\ldots (35).$$

Il punto unito dato dalla (35) è il *punto confocale* del sig. Bravais. Essa mostra chiaramente che: *Il* PUNTO CONFOCALE *divide esternamente il segmento* $F_1F_2^*$ *nel rapporto* $\frac{\varphi_1\varphi_1^*}{\varphi_2\varphi_2^*}$.

È notevole che il punto D divide nello stesso rapporto (esternamente) il segmento compreso tra una coppia qualunque di punti coniugati.

Per dimostrare ciò prendiamo la formola generale data da Gauss per due punti coniugati ξ, ξ^*, cioè:
$$\xi^*=N^*-\frac{n^0h-g(\xi-N^0)}{n^0l-k(\xi-N^0)}n^*,$$
la quale per un sistema telescopico diventa
$$\xi^*=N^*-n^*\frac{h}{l}+\frac{n^*}{n^0}\frac{g}{l}(\xi-N^0),$$

donde, osservando che $lg = 1$, si deduce

$$\xi^* = N^{**} + \frac{n^*}{n^\circ}\frac{1}{l^2}(\xi - N^\circ) \; .$$

Per un'altra coppia di punti coniugati ξ_1^*. ξ_1 si avrà

$$\xi_1^* = N^{**} + \frac{n^*}{n^\circ} \cdot \frac{1}{l^2}(\xi_1 + N^\circ) \; .$$

e quindi

$$\frac{\xi^* - \xi_1^*}{\xi - \xi_1} = \frac{n^*}{n^\circ}\frac{1}{l^2} \qquad \ldots\ldots (36).$$

Se i punti coniugati ξ_1^* ξ_1 diventano coincidenti, essi si confonderanno col punto D, e quindi si avrà dalla (36)

$$\frac{\xi^* - D}{\xi - D} = \frac{n^*}{n^\circ}\frac{1}{l^2} \qquad \ldots\ldots (37).$$

Il secondo membro della equazione precedente, quando il sistema telescopico è composto di due, diventa $\frac{\varphi_2 \varphi_2^*}{\varphi_1 \varphi_1^*}$, e perciò, risolvendola rispetto a D, si otterrà

$$D = \frac{\xi^* \varphi_1 \varphi_1^* - \xi \varphi_1 \varphi_2^*}{\varphi_1 \varphi_1^* - \varphi_2 \varphi_2^*} \qquad \ldots\ldots (38),$$

la quale dimostra la verità del teorema enunciato.

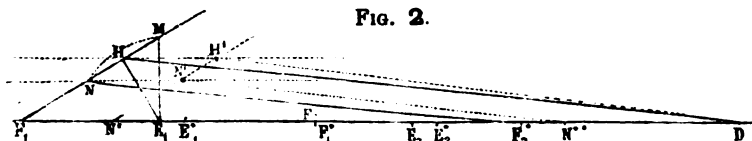
Il caso che si presenta più comunemente è quello di un telescopio a mezzi estremi identici. allora la (35) e la (38) diventano rispettivamente

$$D = \frac{F_2^* \varphi_1^2 - F_1 \varphi_2^2}{\varphi_1^2 - \varphi_2^2} \qquad \ldots\ldots (39),$$

$$D = \frac{\xi^* \varphi_1^2 - \xi \varphi_2^2}{\varphi_1^2 - \varphi_2^2} \qquad \ldots\ldots (40).$$

Il punto D si troverà adunque col dividere esternamente il segmento compreso tra il primo fuoco principale del primo sistema ed il secondo fuoco principale del secondo nel rapporto $\frac{\varphi_1^2}{\varphi_2^2}$. Ne risulta quindi la seguente costruzione geometrica :

Sieno F_1, E_1, E_1^*, F_1^* i punti cardinali del primo sistema ed F_2, E_2, E_2^*, F_2^* i punti cardinali del secondo sistema componente. Dal punto E_1 s'innalzi

FIG. 2.

la perpendicolare $E_1 M$ all'asse del sistema sulla quale si prenda $E_1 M = E_2 F_2 = \varphi_2$; congiungendo F_1 con M il triangolo $F_1 E_1 M$ avrà i due cateti eguali rispettivamente a φ_1 e φ_2 e quindi conducendo da E_1 la perpendicolare $E_1 H$ sulla ipotenusa $F_1 M$ si avrà

$$\frac{F_1 H}{H M} = \frac{\varphi_1^2}{\varphi_2^2} .$$

Se si prende $HN = HM$, ed il punto N si unisce col punto F_2^*, la parallela ad NF_2^* condotta pel punto H incontrerà l'asse del sistema telescopico nel punto D che sarà il *punto confocale* richiesto.

Ottenuto il punto confocale si potrà determinare il coniugato di un punto qualunque nel seguente modo:

Si voglia, per esempio, trovare il punto oculare, ossia il coniugato del punto N° vertice della prima superficie del primo sistema componente. Dal punto N° si conduca la retta $N^\circ N' H'$ parallela alla $F_1 M$, e sieno N', H' i punti d'intersezione della retta ora detta colle HH', NN' parallele all'asse del sistema; congiunto H' con D, la parallela ad $H'D$ condotta per N' incontrerà l'asse nel punto N^{**} che sarà il punto oculare richiesto.

Allo stesso modo si troverà il coniugato di un punto assegnato qualunque. La costruzione precedente serve per determinare quello di due punti coniugati che è più vicino al punto D, quando è dato il più lontano; sarà facile modificarla per determinare il più lontano quando fosse dato il più vicino, giacchè amendue tali casi corrispondono alle due seguenti formole:

$$\xi^* = D - (D - \xi)\frac{\varphi_2^2}{\varphi_1^2} .$$

$$\xi = D - (D - \xi^*)\frac{\varphi_1^2}{\varphi_2^2} ,$$

le quali si deducono dalla (40) risolvendola una volta rispetto a ξ^*, un'altra rispetto a ξ.

Per completare la costruzione grafica dei punti coniugati, in un sistema telescopico, resta a trovare il centro di similitudine di due immagini coniugate. Esso è dato dalla equazione

$$C = \xi + \frac{\varphi_1}{\varphi_1 + \varphi_2}(\xi^* - \xi) \qquad \ldots\ldots (41),$$

e quindi esso si troverà dividendo nel rapporto $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$ il segmento $\xi^* - \xi$.

La costruzione geometrica sarà adunque facilissima.

Vi è un caso in cui il punto confocale D del sistema telescopico va a distanza infinita ed è quando si ha

$$\varphi_1 \varphi_1^* = \varphi_2 \varphi_2^* \qquad \ldots\ldots (42),$$

ovvero:

$$\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{\varphi_2^*}{\varphi_1^*}\ ;$$

in questo caso la costruzione precedente non è più applicabile.

Dalla equazione

$$\xi^* = N^{**} + \frac{\varphi_2 \varphi_2^*}{\varphi_1 \varphi_1^*}(\xi - N^\circ)$$

si deduce

$$\xi^* = N^{**} + \xi - N^\circ\ ;$$

e per un'altra coppia di punti coniugati ξ_1, ξ_1^*

$$\xi_1^* = N^{**} + \xi_1 - N^\circ :$$

e quindi si avrà

$$\xi_1^* - \xi_1 = \xi^* - \xi = N^{**} - N^\circ = F_2^* - F_1\ ,$$

ossia: la distanza di due punti coniugati qualunque è costante ed è uguale al segmento $F_1\ F_2^*$; cosicchè il punto coniugato di un punto dato si otterrà per mezzo della equazione

$$F_1 - \xi = F_2^* - \xi^* \qquad \ldots\ldots (43).$$

Il rapporto di similitudine tra oggetto ed immagine sarà

$$\frac{1}{l} = -\frac{\varphi_2}{\varphi_1^*} = -\frac{\varphi_1}{\varphi_2^*}\ ,$$

e quindi l'ingrandimento lineare è uguale all'ingrandimento angolare.

Il centro di similitudine sarà dato da

$$C = \xi + \frac{\varphi_1^*}{\varphi_1^* + \varphi_2}(F_2^* - F_1) \qquad \ldots\ldots (44).$$

Nel caso particolare dei mezzi estremi identici sarà

$$\varphi_1 = \pm \varphi_2 \; ; \qquad \frac{1}{l} = \mp 1 \; ,$$

cioè la immagine sarà della stessa grandezza dell'oggetto e sarà capovolta o diritta secondochè si ha

$$\varphi_1 = \varphi_2 \qquad \text{o} \qquad \varphi_1 = -\varphi_2 \; .$$

Nel primo caso il centro di similitudine è il punto medio del segmento $\xi^* - \xi$, quindi le due formole che servono alla ricerca del punto coniugato di un punto dato saranno la (43) e la seguente

$$C = \xi + \frac{1}{2}(F_2^* - F_1) \qquad \ldots\ldots (45).$$

Nel secondo caso il centro di similitudine va anch'esso a distanza infinita, e quindi, poichè la immagine è diritta ed eguale all'oggetto; i punti coniugati si troveranno sopra rette parallele all'asse del sistema.

6.

Le formole precedenti ci dànno il mezzo di trovare l'errore che si commette quando si misura l'ingrandimento di un cannocchiale che non si trova in condizione telescopica. Ordinariamente per misurare l'ingrandimento di un cannocchiale, si guarda con esso un oggetto molto distante, p. e. una stella e, quando la si vede distintamente, si misura mediante un DINAMETRO il diametro dell'anello oculare. Il quoziente del diametro dell'obbiettivo per quello dell'anello oculare dà l'ingrandimento richiesto. Questo

metodo (*) non è perfettamente esatto, giacchè il cannocchiale non trovasi in condizione telescopica. È facile però vedere l'errore che si commette.

Indicando con m il rapporto di similitudine tra l'immagine e l'oggetto in un sistema diottrico qualunque, è noto che

$$m = \frac{n^{6}}{n^{0}\, l - k(\xi - N^{0})} ,$$

ed esso, come vedesi, varia coll'ascissa del punto che si considera. Quando $\xi = N^{0}$, si avrà

$$m = \frac{1}{l} ,$$

e questo è il rapporto tra il diametro dell'anello oculare e quello dell'obbiettivo nel caso che il sistema non sia telescopico. Se con m_t ed l_t indichiamo ciò che diventano m ed l allorchè $k = 0$, sarà

$$m_t = \frac{1}{l_t} ,$$

la quale esprime lo stesso rapporto per un sistema telescopico. Bisogna dunque trovare una relazione tra l_t ed l.

La prima delle (7), osservando che quando $F_1{}^* = F_2$ il sistema è telescopico dà

$$l = l_t - \frac{l_1 k_2 (F_1{}^* - F_2)}{n^*}$$

ovvero

$$l = l_t + l_1 \frac{F_1{}^* - F_2}{\varphi_2} ,$$

e poichè

$$l_1 = 1 + \frac{n-1}{n} \cdot \frac{\Delta}{r} ,$$

si avrà

$$l = l_t + \frac{F_1{}^* - F_2}{\varphi_2} \left(1 + \frac{n-1}{n} \cdot \frac{\Delta}{r}\right) \quad \ldots\ldots (46).$$

Il primo membro della precedente eguaglianza rappresenta l'ingrandimento che si misura effettivamente, mentre il primo

(*) Per mettere un cannocchiale esattamente in condizione telescopica cfr. MARTIN: *Annales de Chimie et Physique*, 1867.

termine del secondo membro rappresenta l'ingrandimento vero. L'errore che si commette è adunque dato da

$$\varepsilon = \frac{F_1^* - F_2}{\varphi_2}\left(1 + \frac{n-1}{n} \cdot \frac{\Delta}{r}\right) \quad \ldots\ldots (47).$$

Eccettuato il caso in cui la faccia dell'obbiettivo rivolta verso l'oculare sia concava, il fattore $\left(1 + \frac{n-1}{n} \cdot \frac{\Delta}{r}\right)$ è sempre minore o al più eguale all'unità. E poichè quando si guarda un oggetto lontano si ha sempre

$$F_1^* - F_2 < \varphi_2 \qquad \text{(in valore assoluto)},$$

se ne deduce che l'errore che si commette sarà sempre minore di un' unità.

È chiaro poi, che quando il cannocchiale è astronomico l'ingrandimento misurato è sempre maggiore del vero, mentre esso è minore del vero nel cannocchiale terrestre e nel cannocchiale di Galilei.

Torino, Giugno 1883.

Il Socio Comm. Prof. Alfonso Cossa presenta e legge il seguente lavoro del signor Dott. G. Daccomo:

CONTRIBUTO

ALLO

STUDIO CHIMICO

DEL TRICLOROFENOLO.

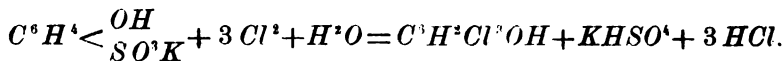
Il triclorofenolo fu scoperto nel 1836 da Laurent, che lo chiamava acido clorofenisico; l'autore lo preparava facendo passare una corrente di gas cloro nella porzione dell'olio di catrame bollente tra 170 e 190° (1).

Erdmann nel 1841 (2) tra i prodotti dell'azione del cloro sull'indaco trovava il così detto acido clorindoptico, che nello stesso anno fu da Laurent (3) riconosciuto identico coll'acido clorofenisico.

Piria nel 1845 (4) riusciva ad ottenerlo facendo passare una corrente di cloro in una soluzione concentrata di saligenina.

Secondo Hofmann (5) si forma pure trattando il fenolo con acido cloridrico e clorato potassico, e trovasi anche tra i prodotti dell'azione del cloro sull'anilina.

Vogel (6) ottenne pure del triclorofenolo facendo passare una corrente di cloro nella soluzione di fenolsolfato potassico greggio secondo la reazione:

$$C^6H^4<^{OH}_{SO^3K} + 3\,Cl^2 + H^2O = C^6H^2Cl^3OH + KHSO^4 + 3\,HCl.$$

(1) *Ann. de Chim. et de Phys.*, serie 3a, tom. III, p. 206.
(2) *Journal für praktische Chemie*, tom. 19, 22 e 25.
(3) Loc. cit, pag. 497.
(4) *Ann. de Chim. et de Phys.*, serie 3a, tom. XIV, pag. 269.
(5) *Liebig's Annalen der Chemie*, tom. LIII, p. 8.
(6) *Journal für praktische Chemie*, tom. XCIV, p. 449.

Sintenis (1) notò la formazione di triclorofenolo per l'azione del cloro sull'etere fenilbenzilico.

Fu poi ottenuto puro da Faust (2) col metodo di Laurent, però partendo dal fenolo purissimo.

Un ultimo processo molto comodo e che fornisce del triclorofenolo abbastanza puro è quello indicato recentemente da Dianin (3) che si fonda sull'azione dell'ipoclorito di calcio sul fenolo.

Anche Chandelon (4), studiando l'azione degli ipocloriti alcalini sul fenol, ottenne del triclorofenolo; questo autore però dopo aver stabilito un confronto tra il triclorofenolo ottenuto per l'azione del cloro sul fenolo e quello preparato per l'azione dell'ipoclorito di sodio, notava una differenza nel punto di fusione; poichè mentre il primo fonde a 67°; il secondo fonde solo a 54°.

Faceva però osservare che anche i diversi autori sono discordi sul punto di fusione del triclorofenolo; infatti secondo Laurent sarebbe 44°, secondo Piria 58° e finalmente secondo Faust 67°; il punto di fusione indicato da Faust è esatto.

Probabilmente però, questa differenza nel punto di fusione del triclorofenolo preparato coll'ipoclorito di sodio, è dovuta alla presenza di traccie d'acqua; poichè avendone io preparata una piccola quantità, seguendo esattamente il metodo indicato da Chandelon, trovai che fonde anch'esso a 67°, purchè si abbia cura di purificar bene il prodotto trasformandolo prima in sale d'ammonio, da cui messo in libertà con un acido venga poi fatto sublimare (5).

Per le mie esperienze ho preparato del triclorofenolo tanto per l'azione del gas cloro sul fenolo (metodo Laurent-Faust), che per l'azione dell'ipoclorito di calcio (metodo Dianin).

1°. Operando col primo processo feci passare nel fenolo purissimo distillato sul sodio, una corrente di gas cloro ben secco,

---

(1) *Liebig's Annalen*, tom. 161, pag. 338.

(2) *Zeitschrift für Chemie*.

(3) *St. Petersb. Inaug. dissert.*, 1882, e *Riv. di Chim. Med. e Farm.*, 1883, Giugno.

(4) *Bull. Soc. Chim.*, 1882, tom. 38, p. 116.

(5) Non è senza importanza l'aver dimostrato che anche il triclorofenolo preparato da CHANDELON fonde, quando è puro, a 67° perchè stando al solo punto di fusione (54°) trovato da quest'ultimo pel suo triclorofenolo, potrebbe far anche supporre che fosse il triclorofenolo fusibile a 54-55° di HIRSCH (*Berichte* tom. XI, p. 1981 e XIII, p. 1907), ottenuto dal tricloroamidofenolo col nitrito d'etile.

continuandola finchè l'aumento di peso subito dal fenolo, mi indicasse che tutto era stato trasformato in triclorofenolo. Il prodotto greggio così ottenuto veniva poi distillato frazionatamente e purificato facendolo bollire con una soluzione acquosa diluita di ammoniaca; il liquido filtrato deponeva per raffreddamento il triclorofenato d'ammonio cristallizzato, il quale ridisciolto nell'acqua pura e trattato con acido cloridrico metteva in libertà il triclorofenolo, che da ultimo era fatto sublimare.

2°. Seguendo il metodo di Dianin, in una soluzione satura di fenolo (5 %), versai adagio adagio una soluzione pure satura d'ipoclorito di calcio. Lasciai a sè il miscuglio parecchi giorni avendo cura di agitarlo di quando in quando, aggiungendovi nuovo ipoclorito affinchè questo fosse sempre in grande eccesso. Il liquido filtrato, per trattamento con acido cloridrico deponeva un voluminoso precipitato di triclorofenolo; questo veniva in seguito purificato come il precedente trasformandolo in sale d'ammonio da cui messo in libertà era finalmente fatto sublimare.

Riuscii così ad avere una discreta quantità di triclorofenolo purissimo che fondeva anch'esso perfettamente a 67-68°.

Il triclorofenolo è pochissimo solubile nell'acqua a freddo, un po' più a caldo; il solo dato che si avesse intorno alla sua solubilità nell'acqua è quello fornitoci da Dianin (1); secondo questo autore una parte di triclorofenolo si scioglierebbe in 116 parti d'acqua (non è però indicata la temperatura).

Sembrandomi questa cifra molto superiore al vero, ho voluto determinarla io stesso a diverse temperature.

La prima determinazione fu fatta a 11°,2 seguendo due metodi cioè:

1°. Una parte esattamente pesata della soluzione satura a quella temperatura veniva evaporata a B. M. in una cassula d'argento in presenza di po' di calce pura, onde evitare che una parte del triclorofenolo sfuggisse col vapor d'acqua. Nel residuo determinava poi il cloro, dal cui peso potei calcolare la quantità di triclorofenolo.

2°. Un'altra porzione della soluzione satura veniva precipitata con nitrato d'argento; al liquido filtrato aggiungeva poche goccie di ammoniaca diluita allo scopo di riprecipitare quel

(1) Loc. cit.

poco triclorofenato d'argento che era stato sciolto dall'acido nitrico messo in libertà e riuniti i due precipitati in un crogiolo, venivano calcinati in presenza di un eccesso di acido cloridrico per trasformare tutto l'argento in cloruro. Dal peso del cloruro d'argento ottenuto calcolai la quantità di triclorofenolo.

Secondo il primo metodo la solubilità del triclorofenolo sarebbe di 0,446 per mille, mentre coll'altro sarebbe di 0,510 per mille.

I risultati sarebbero abbastanza concordanti, specialmente se si consideri che col primo processo si hanno maggiori perdite per la calce che aderisce fortemente alla cassula e che riesce difficile staccare.

Eseguii una seconda determinazione a 25°,4 ed una terza a 96°; per cui riunendo i dati ottenuti avrei che:

1000 parti d'acqua sciolgono a 11°,2 parti 0,510 di triclorofenolo
» » » » 25°,4 » 0,858 »
» » » » 96° » 2,430 »

Costituzione del triclorofenolo.

La formola del triclorofenolo è $C^6 H^2 Cl^3 OH$, è cioè il fenolo in cui tre atomi d'idrogeno sono sostituiti da tre di cloro; quello però che non sappiamo di certo è la posizione di questi 3 atomi di cloro.

Beilstein (1) ammette come probabile la costituzione 1, 2, 4, 6 e Chandelon (2) partendo dal fatto da lui stesso osservato che gl'ipocloriti alcalini reagendo sul fenolo formano successivamente il *mono*, *bi* e *triclorofenol*, ammette pure una tale costituzione.

Io, allo scopo di dimostrare questa supposta costituzione, tentai l'azione del percloruro di fosforo pensando che se avessi potuto ottenere una tetraclorobenzina *pura*, il problema sarebbe stato risolto.

Già Engelhardt e Latschinoff (3) avevano studiata l'azione del percloruro di fosforo sul triclorofenolo, notando la formazione

(1) *Handbuch der Organ. Chemie*, 1883, p. 1010.
(2) *Berichte*, 1883, n° 12, p. 1753.
(3) *Berichte*, 1870, p. 635.

di un acido ditriclorofenilfosforico e di una tetraclorobenzina fusibile a 35° analoga alla β tetraclorobenzina ottenuta da Jungfleisch, trattando con un eccesso di potassa la soluzione alcoolica di un miscuglio di cloruri della monoclorobenzina (1).

Siccome però tutte le tre tetraclorobenzine teoricamente possibili sono note e nessuna di esse fonde a 35°, credetti interessante di ripetere l'esperienza, tanto più che gli studi posteriori di Beilstein avevano dimostrato che la tetraclorobenzina di Jungfleisch era impura.

In una storta munita d'apparecchio a ricadere posi grammi 30 di triclorofenolo ben secco e gr. 45 di percloruro di fosforo, scaldando dapprima leggermente. Appena il triclorofenolo cominciava a fondere, la reazione si fece molto viva sviluppandosi torrenti d'acido cloridrico; aumentando poi gradatamente la temperatura ebbi a notare un leggiero sviluppo di cloro libero che durò circa mezz'ora. Trascorse quasi 6 ore, durante le quali la temperatura salì a 240°, essendo pressochè completamente cessato lo sviluppo d'acido cloridrico, lasciai raffreddare il prodotto che lavai in seguito con molt'acqua; questa avendo reazione acidissima vi aggiunsi una soluzione concentrata di soda caustica, sino a reazione nettamente alcalina e sbattuto fortemente il liquido lo lasciai in riposo. Quasi tutto il prodotto si sciolse nella soda ed ebbi solo uno scarso residuo costituito da una massa cristallina leggermente colorata in rossastro. Separata questa e lavatala diligentemente con acqua, la sciolsi nell'alcool bollente e la soluzione, scolorata con poco carbone animale, depose per raffreddamento dei bei cristalli aghiformi, perfettamente incolori e fondenti a 50 — 51°.

Ripetei l'operazione colla stessa quantità di triclorofenolo e percloruro di fosforo e appena cessato lo sviluppo d'acido cloridrico, distillai il prodotto raccogliendo ciò che passava tra 220 e 310°. In questo modo ottenni subito un prodotto perfettamente incoloro ed anche in maggior copia, poichè se colla prima operazione il rendimento fu circa del 16 % del triclorofenolo impiegato, colla seconda ebbi circa il 23 %.

La sostanza così ottenuta, sottoposta all'analisi, mi diede i risultati seguenti:

(1) *Ann. de Chim. et de Phys.*, serie 4ª, tom. XV, p. 300 e 302.

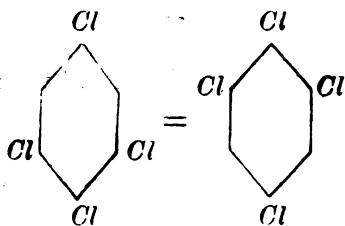
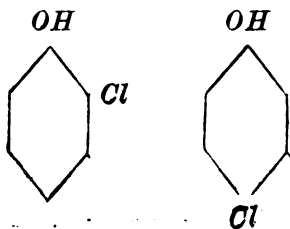
I. Gr. 0,1775 di sostanza fornirono gr. 0,4737 di cloruro d'argento;

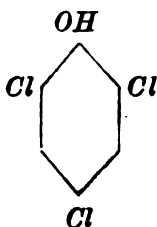
II. Gr. 0,1554 di sostanza diedero gr. 0,4103 di cloruro d'argento;

III. Gr. 0,2586 di sostanza fornirono gr. 0,0341 d'acqua e gr. 0,3128 d'anidride carbonica.

Da cui:

		Trovato			Calcolato per
		I	II	III	$C^6 H^2 Cl^4$
C	»	—	—	32,98	33,33
H	»	—	—	1,46	0,93
Cl	»	65,97	65,31	—	65,74.

Si tratta adunque di una tetraclorobenzina e, come lo dimostra il punto di fusione, precisamente della β tetraclorobenzina la quale ha questa costituzione:

Ora, se noi consideriamo che facendo agire il gas cloro sul fenolo, gli unici monocloroderivati che prima si formano sono l'*orto* ed il *para* che hanno questa costituzione:

dai quali continuando ancora l'azione del cloro si origina esclusivamente l'*ortoparabiclorofenolo*

e questo alla sua volta per l'azione prolungata del cloro è trasformato in triclorofenolo, riuscirà evidente che l'unico triclorofenolo capace di trasformarsi in β tetraclorobenzina e che prenda origine dall'ortoparabiclorofenolo, è appunto questo:

Resta così *dimostrata* la posizione dei tre atomi di cloro nel triclorofenolo ordinario.

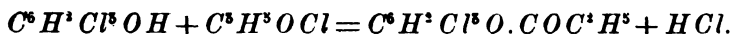
Derivati del triclorofenolo.

Dei derivati a radicale alcolico ed acido del triclorofenolo, erano solo noti l'etere etilico cristallizzato in prismi, che fonde a 43 — 44° e bolle a 246°, e l'acetiltriclorofenolo, liquido bollente a 261 — 262°. Io ne ho preparati cinque a radicale acido, e riguardo i due ultimi specialmente esporrò in un'altra comunicazione i risultati ottenuti dall'azione dell'acido nitrico.

1. *Propioniltriclorofenolo.*

In un piccolo palloncino munito d'apparecchio a ricadere, posi quantità molecolari di cloruro di propionile e triclorofenolo

ben secco, scaldando dapprima leggermente. Si svolgono subito abbondanti fumi d'acido cloridrico secondo la reazione:

$$C^6H^2Cl^3OH + C^3H^5OCl = C^6H^2Cl^3O.COC^2H^5 + HCl.$$

Continuai l'azione del calore alzando gradatamente la temperatura, finchè dopo circa 4 ore lo sviluppo d'acido cloridrico cessò quasi completamente. Allora lasciato raffreddare il prodotto, che era liquido e leggermente colorato in giallognolo, lo lavai successivamente con acqua distillata, soluzione di soda caustica molto diluita, e di nuovo con acqua. Ottenni così un liquido lattiginoso che messo a contatto con del cloruro di calcio fuso e granulato diventò perfettamente limpido. Sottoposto replicatamente a distillazione frazionata, riuscii ad avere un liquido incoloro, pesante, molto rifrangente, che bolliva a 262°,5 — 264°,5 (non corr.), costituito appunto da propioniltriclorofenolo.

Infatti una determinazione di cloro mi diede questo risultato:

Gr. 0,3533 di sostanza fornirono gr. 0,5942 di cloruro d'argento.

Da cui:

	Trovato	Calcolato
Cl %	41,60	42,01.

2. *Butirriltriclorofenolo.*

Collo stesso processo facendo reagire il cloruro di butirrile col triclorofenolo ottenni il butirriltriclorofenolo $C^6H^2Cl^3O.COC^3H^7$, liquido anch'esso incoloro, pesante e molto rifrangente che bolle a 272 — 275° (non corr.).

Una determinazione di cloro mi diede:

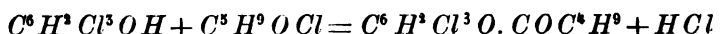
Gr. 0,2572 di sostanza fornirono gr. 0,4109 di cloruro d'argento:

Da cui:

	Trovato	Calcolato
Cl %	39,52	39,81.

3. *Valeriltriclorofenolo.*

La stessa reazione ha luogo tra il cloruro di valerile ed il triclorofenolo.

$$C^6 H^2 Cl^3 O H + C^5 H^9 O Cl = C^6 H^2 Cl^3 O . C O C^4 H^9 + H Cl$$

dando origine al valeriltriclorofenolo, liquido anch'esso, simile ai due precedenti. Dopo ripetuti frazionamenti ne ottenni una porzione bollente costantemente a 281 — 284° (non corr.).

Avendo determinato il cloro di tale composto, ebbi questo risultato:

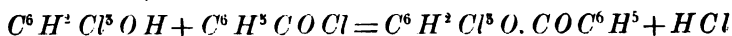
Gr. 0,2889 di sostanza fornirono gr. 0,4393 di cloruro d'argento.

Da cui:

	Trovato	Calcolato
Cl %	37,61	37,83.

4. *Benzoiltriclorofenolo.*

In un palloncino a lungo collo scaldo per circa 5 ore, aumentando gradatamente la temperatura, quantità molecolari di cloruro di benzoile e triclorofenolo. Succede la solita reazione:

$$C^6 H^2 Cl^3 O H + C^6 H^5 C O Cl = C^6 H^2 Cl^3 O . C O C^6 H^5 + H Cl$$

e finito lo sviluppo d'acido cloridrico lascio raffreddare il prodotto che si rapprende in una massa cristallina. Questa dopo esser stata ben lavata successivamente con acqua, liscivia di soda e poi di nuovo con acqua, viene sciolta nell'alcool bollente. La soluzione per raffreddamento depone minutissimi cristalli incolori di benzoiltriclorofenolo, che fondevano a 73°.

Determinatone il cloro ebbi per risultato:

Gr. 0,1742 di sostanza diedero gr. 0,2483 di cloruro d'argento.

Da cui:

	Trovato	Calcolato
Cl %	35,24	35,32.

Ottenni anche il benzoiltriclorofenolo dall'azione della benzamide sul triclorofenolo, secondo la reazione indicata dal Professore Guareschi pel fenolo semplice (1).

A tal uopo scaldai in un palloncino la benzamide con un grande eccesso di triclorofenolo; dopo circa 9 ore di ebullizione, la reazione si può dire compiuta non avendosi quasi più sviluppo di ammòniaca. Il prodotto lasciato raffreddare è lavato con molta soda diluita allo scopo di togliere l'eccesso del triclorofenolo, indi con acqua e fatto cristallizzare dall'alcool bollente. È perfettamente identico al precedente ottenuto col cloruro di benzoile; infatti fonde anch'esso a 73° e determinatone il cloro ottenni questo risultato:

Gr. 0,1943 di sostanza fornirono gr. 0,2772 di cloruro d'argento.

Da cui:

	Trovato	Calcolato
Cl %	35,29	35,32.

5. *Ftaliltriclorofenolo.*

L'ottenni scaldando leggermente per circa 6 ore il cloruro di ftalile col triclorofenolo. Il prodotto lavato diligentemente venne sciolto in un miscuglio d'alcool e di benzina. È molto difficilmente solubile nell'alcool anche bollente; si scioglie poco anche nell'etere; è invece solubilissimo nella benzina e nel cloroformio. Fonde a 193 — 194° in un liquido incoloro.

Una determinazione di cloro mi diede questo risultato:

Gr. 0,1869 di sostanza fornirono gr. 0,3026 di cloruro d'argento.

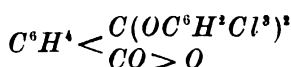
Da cui:

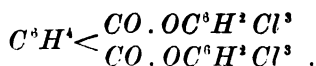
	Trovato	Calcolato
Cl %	40,00	40,5

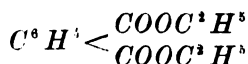
Per quanto riguarda la costituzione di questo composto, quantunque tutte le reazioni del cloruro di ftalile parlino a fa-

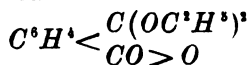
(1) *Gaz. Chim.*, tom. III, p. 400.

vore della formola asimmetrica e quindi sia probabile per lo ftaliltriclorofenolo la formola di struttura;

$$C^6H^4 < \begin{matrix} C(OC^6H^2Cl^3)^2 \\ CO > O \end{matrix}$$

pure non è inverosimile che si possa attribuirgli anche quest'altra:

$$C^6H^4 < \begin{matrix} CO \,.\, OC^6H^2Cl^3 \\ CO \,.\, OC^6H^2Cl^3 \end{matrix} .$$

Graebe infatti (1) per l'azione dell'ioduro d'etile sul tetracloroftalato d'argento e per quella dell'etilato sodico sul cloruro dell'acido tetracloroftalico, ottenne due composti affatto diversi, ma che all'analisi corrispondevano ambidue a questa formola $C^6Cl^4O^4(C^2H^5)^2$; il primo era cristallizzato in grossi aghi fondenti a 60°, il secondo invece cristallizzava in tavole e fondeva a 124°. Quivi, dice Graebe, non è possibile nessun'altra spiegazione che quella di ammettere che al primo composto appartenga la formola:

$$C^6H^4 < \begin{matrix} COOC^2H^5 \\ COOC^2H^5 \end{matrix}$$

ed al secondo quest'altra:

$$C^6H^4 < \begin{matrix} C(OC^2H^5)^2 \\ CO > O \end{matrix}$$

Sulla costituzione dello ftaliltriclorofenolo mi propongo quindi di ritornare in seguito.

Applicazioni del triclorofenolo.

Quantunque questo composto sia da lungo tempo conosciuto, e venga fabbricato in grande in Germania, pure il suo uso data da poco più di 4 anni ed è esclusivamente in Russia che lo vediamo applicato (2). Infatti fu nel 1879 che cominciò ad essere introdotto nella clinica del Prof. Pelechin, però il suo impiego nella pratica chirurgica è dovuto a Dianin il quale fu

(1) *Berichte*, 1883, p. 860.
(2) Popoff, *Centralblatt für Chirurgie*, 1883, n° 27, p. 425.

il primo che abbia dato prove certe del suo potere disinfettante. Infatti, secondo questo autore, il triclorofenolo ha un potere antisettico 30 volte maggiore dell'acido fenico; in soluzione diluitissima (0,02 $^0/_0$) impedisce la fermentazione alcoolica; in soluzione di 0,25 $^0/_0$ arresta la fermentazione alcalina dell'urina. Inoltre in casi di processi gangrenosi estesi anche complicati da gangrena d'ospedale, il triclorofenolo riesce un potente antisettico, superiore al fenolo, timolo, acido salicilico, ecc. e la sua soluzione, non irrita nè cauterizza i tessuti (1).

Attualmente è usato in due o tre cliniche dell'Università di Pietroburgo, nell' ospedale-baracca Alessandro e nell' ospedale marittimo di Kronstadt, comparto risipole del Dott. Jaschin.

Secondo i diversi sperimentatori, i risultati ottenuti col triclorofenolo sarebbero più che soddisfacenti; infatti Butschik (2) e Jurinsky (3) affermano d'aver ottenuto brillanti risultati nella cura della risipola e dell'ulcera. È ben vero che le esperienze del Dott. Tomaschefsky non concorderebbero colle precedenti, ma, come osserva Rubetz (4), l'esito negativo del Tomaschefsky sarebbe dovuto alla cattiva qualità del triclorofenolo commerciale, poichè avendo egli ripetute le stesse esperienze con del triclorofenolo purissimo fornitogli dallo stesso Dianin ottenne sempre buoni risultati.

Intorno al valore antisettico del triclorofenolo è poi mia intenzione stabilire in seguito esperienze di confronto.

Torino, R. Università 10 Novembre 1883. Laboratorio del Prof. Guareschi.

(1) Dianin, loc. cit.
(2) *Centralblatt für Chirurgie*, 1883, n° 19, p. 297.
(3) Id. id. id. p. 304.
(4) Popoff, loc. cit.

Lo stesso Socio Cossa presenta ancora e legge il seguente lavoro del signor Dott. Adolfo Monari:

AZIONE DELL'AMMONIACA

SULL'ALCOOL ETILICO.

Ramsay (1) ottenne la piridina, facendo passare l'acetilene e l'acido cianidrico attraverso un tubo scaldato al rosso; Baeyer invece (2) e più tardi Wurtz (3), partendo dall'aldeide-ammoniaca il primo e dall'aldol-ammoniaca il secondo, ottennero la collidina.

Io studiai l'azione dell'ammoniaca sull'alcool etilico a temperatura elevata nello scopo di ottenere basi piridiniche.

Feci cadere gr. 1300 di alcool assoluto, perfettamente saturo di gas ammoniaco secco, goccia a goccia, nello spazio di 22 ore circa, lungo una canna di ferro, ripiena di fili dello stesso metallo e scaldata al rosso vivo; raccogliendo i prodotti liquidi della distillazione in un ampio pallone comunicante con un secondo, sormontato da un serpentino, l'uno e gli altri completamente refrigerati, ed i prodotti gassosi in due soluzioni, potassica e cloridrica, poste in due successivi recipienti, in comunicazione col serpentino. Sfuggiva dall'apparecchio una grande quantità di ammoniaca e un gas, che non precipitava col nitrato d'argento.

Terminata l'operazione trovai del liquido solamente nel primo pallone. Era denso oleoso e nerastro per alquanta materia carbonosa frammistavi; di odore fortemente ammoniacale. Alle pareti del pallone poi notai una sostanza ben cristallizzata, che si sciolse in seno al liquido.

---

(1) *Berichte d. deut. Chem. Gesell.*, 1877, p. 736.
(2) *Ann. d. Chem. und Pharm.*, T CLV, p. 294.
(3) *Compt. Rendus*, T. LXXXVIII, p. 474 e 1554.

Lo versai in ampia capsula ed a bagno maria ne scacciai l'eccesso di ammoniaca. Il prodotto pesava gr. 60; era neutro o lievemente alcalino; dava le reazioni generali degli alcaloidi. Acidificato allora con una soluzione acquosa di acido solforico e versato in un cilindro, osservai subito che si separava in due strati ben distinti, l'inferiore acquoso ed il superiore oleoso, che si sciolse avidamente nell'etere.

Decantato l'etere e ripetuti due nuovi estratti, distillai questi insieme al primo: rimase un liquido denso, oleoso, neutro, che non dava più le reazioni generali degli alcaloidi, ma precipitava scaldato con nitrato d'argento e, trattato pure a caldo con potassa solida, dava forte odore ammoniacale. Questo sarà esaminato più innanzi.

Per vedere ora se il liquido primitivo conteneva delle basi, alcalinizzai con potassa in eccesso e trattai nuovamente con etere. Estrassi così una piccola quantità di una sostanza fortemente alcalina, di colore paglierino e di odore che si accostava ad alcune note basi. Si scioglieva perfettamente nell'acqua acidulata, ma non precipitava in soluzione acquosa nè col cloruro di platino nè col cloruro d'oro, sì bene con tutti gli altri reattivi. Tuttavia potei ottenerne il cloroplatinato, impiegando intieramente la sostanza ricavata, precipitandola da una soluzione alcoolico-eterea. Ma il cloroplatinato così ottenuto era assai brutto, bruniccio, ed anche per la piccola quantità non potei fare alcuna ricerca.

In quanto alle basi adunque non ebbi risultati soddisfacenti.

La mia attenzione si rivolse allora alla parte oleosa, più sopra accennata, rimasta dall'etere in soluzione acida, che lasciò col tempo deporre de' bei cristalli aghiformi. Raccolsi questi e li pressai al torchio per liberarli dalla parte oleosa, che eravi ancora frammista. Pesavano gr. 3,5 circa. Ricristallizzati e sottoposti ad analisi, ne riconobbi l'identità, come dirò più innanzi, con l'*imidopropionitrile* di Erlenmeyer e Passavant.

Non avendo avuto soddisfacenti risultati da una prima operazione, pensai allora che le condizioni, in cui mi era messo, non erano forse troppo favorevoli, cioè che l'ammoniaca rispetto all'alcool fosse assai scarsa per generare delle basi, anche perchè non tutta entrava in reazione.

Disposi allora l'apparecchio in modo che l'ammoniaca e l'alcool penetrassero contemporaneamente nella canna, allo stato

di gas secco e di vapore anidro, avendo così fra i due corpi una maggiore intimità di unione non solo, ma un ambiente eminentemente ammoniacale. Il resto dell'apparecchio era disposto come nell'operazione precedente. Impiegai litri tre di alcool e tanta ammoniaca quanta se ne può svolgere da quindici litri liquida circa. L'operazione fu condotta esattamente come nell'esperienza sopra descritta.

Il prodotto della distillazione era rosso bruniccio, quasi nero, però non conteneva carbone; era denso, oleoso, aveva forte odore ammoniacale ed il peso greggio era di gr. 500 circa. Tutti gli altri caratteri e proprietà corrispondevano con il prodotto ottenuto nella prima operazione.

In questa seconda esperienza si produsse una forte quantità di carbonato d'ammonio; l'acido cloridrico non aveva fissato che l'ammoniaca e niente di metilammine, etilammine, ecc.

Procedetti per l'estrazione delle basi similmente come feci nell'operazione precedente. Con gli estratti eterei acidi, cioè, esportai via dapprima la parte oleosa, che pur vi si contenea e che aveva tutti i caratteri e le proprietà della precedente. Alcalinizzai il residuo con potassa in eccesso ed estrassi parimenti con etere, ottenendo così una discreta quantità (gr. 8 circa) di una sostanza fortemente alcalina e di odore alquanto spiccato di piridina. La distillai: raccolsi una prima porzione bollente verso i 100° (*A*); una seconda dai 100°—160° (*C*) ed una terza dai 160°—190° (*B*): in queste due ultime però la sostanza subì, imbrunendosi, una forte decomposizione, svolgendo intenso odore ammoniacale e deponendo, lungo la canna dell'apparecchio distillatorio, cristalli di carbonato d'ammonio.

La porzione (*A*) evaporata in presenza di acido cloridrico lasciò un piccolo residuo di una cristallizzazione in forma di massa radiata, igroscopica, che richiamava quella del cloridrato di piridina. Colla potassa infatti svolse odore penetrantissimo e tutto proprio della piridina. Al pari di questa precipitò in bei cristalli prismatici appiattiti di un arancio vivo col cloruro di platino, in aghiformi gialli col cloruro d'oro, in aghiformi parimenti coll'acido picrico e così con tutti gli altri reattivi mostrossi perfettamente identica con la piridina. La trasformai tutta in cloroaurato, ma la tenuissima quantità ottenutane non mi permise alcuna analisi.

Le porzioni (*C*) e (*B*) erano liquidi quasi incolori, che imbru-

nivano all'aria, alcalini, di odore fortemente ammoniacali. Molte delle loro proprietà corrispondevano con quelle della collidina di Baeyer e di Wurtz, ma io non l'ho potuta da essi ottenere allo stato di purezza. I loro cloroplatinati erano cristallizzati e solubilissimi.

La parte oleosa, che fu separata innanzi alle basi, con gli estratti eterei acidi, lasciò deporre, come la precedente, de' bei cristalli bianchi aghiformi. Ne raccolsi circa gr. 18 e li purificai con varie cristallizzazioni dall etere. La sostanza così ottenuta fonde a 67°—68°, è solubilissima in tutti i solventi, alcool, etere, cloroformio, benzina, ecc. e un poco meno nell'acqua e da tutti ricristallizza bene. Trattata a caldo con potassa svolge forte odore di ammoniaca e a caldo parimenti reagisce col nitrato d'argento, formando un precipitato, che si ridiscioglie nell'acido nitrico bollente.

All'analisi diede i risultati seguenti:

I. gr. 0,1555 di sost. secca fornirono gr. 0,3355 di anidride carbonica;

II. gr. 0,2404 di sost. secca fornirono gr. 0,5200 di anidride carbonica e gr. 0,1730 di acqua;

III. gr. 0,1207 di sost. secca fornirono gr. 0,2590 di anidride carbonica e gr. 0,0845 di acqua;

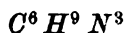
IV. gr. 0,2572 di sost. secca, bruciati con cromato di piombo, fornirono gr. 0,5512 di anidride carbonica e gr. 0,1700 di acqua;

V. gr. 0,1454 di sost. secca fornirono gr. 0,3513 di *Pt* (col metodo Will e Varrentrapp);

Da cui la composizione centesimale seguente:

	I	II	III	IV	V
$C=$	58,84;	58,99;	58,52	58,45;	—
$H=$	—	7,99;	7,77	7,34;	—
$N=$	—	—	—	—	34,33.

Numeri questi che conducono alla formula

$$C^6 H^9 N^3$$

per la quale si calcola:

$$C = \ldots\ 58,54$$
$$H = \ldots\ 7,32$$
$$N = \ldots\ 34,14$$
$$\overline{}100,00.$$

La composizione e tutte le proprietà dimostrano che questo corpo è l'*imidopropionitrile* $NH\,(CH^3\,CH\,CN)^2$, che Erlenmeyer e Passavant (1) ottennero facendo agire l'acido solforico e l'acido cianidrico sull'aldeide-ammoniaca.

La materia oleosa rimasta, stando lungo tempo ancora sull'acido solforico, cristallizzò in gran parte, deponendo ancora dell'*imidopropionitrile*.

Solfato d'imidopropionitrile. — Una porzione della materia oleosa trattata con acido solforico diluito fornisce un magma cristallino, che viene convenientemente purificato per pressione fra carta e quindi con varie cristallizzazioni dall'alcool. È in bei cristalli prismatici splendenti, solubilissimo nell'acqua con parziale scomposizione, insolubile nell'etere, solubile a caldo nell'alcool, donde cristallizza. La soluzione acquosa non dà reazioni di alcaloidi. Scaldato si scompone verso i 120°. Fu disseccato sull'acido solforico, poi analizzato:

Gr. 0,2205 di sost. secca, bruciati con cromato di piombo, fornirono gr. 0,3405 di anidride carbonica e gr. 0,1213 di acqua.

Da cui:

	Trovato	Calcolato per $(C^6H^9N^3)^2\,H^2SO^4$
$C = \ldots$	42,11	41,86
$H = \ldots$	6,11	5,81.

Cloridrato d'imidopropionitrile. — Trattando in egual modo la massa oleosa con acido cloridrico si ottiene un precipitato cristallino, che dopo conveniente purificazione si presenta in lamelle esagonali. È solubilissimo nell'acqua con parziale scomposizione, insolubile nell'etere e solubile a caldo nell'alcool, donde

(1) *Ann. der Chem.*, t. 199-200, p. 124.

cristallizza. Scaldato si scompone verso i 120°. Stando a sè all'aria ed alla luce si decompone. Ha tutte le proprietà ed i caratteri del *cloridrato* d'*imidopropionitrile*, che ho anche preparato direttamente dall'imidopropionitrile puro, procedendo nel modo indicato da Erlenmeyer e Passavant (1).

All'analisi si comportò come segue:

Gr. 0,3128 di sost. secca, bruciati con cromato di piombo, fornirono gr. 0,5200 di anidride carbonica e gr. 0,1890 di acqua.

Da cui:

	Trovato	Calcolato per $C^6H^9N^3HCl$
C=.....	45,34	45,14
H=.....	6,71	6,27.

Cloroplatinato d'imidopropionitrile. — Nell'ipotesi che nella parte oleosa, che non cristallizza o cristallizza difficilmente, si trovasse l'*amidopropionitrile*, da cui si fosse generato poi l'*imidopropionitrile*, mediante la perdita di una molecola di ammoniaca, ho proceduto alla ricerca di detto composto, operando come è indicato da Erlenmeyer e Passavant, cioè sciogliendo l'olio nell'etere, disseccando la soluzione eterea con cloruro di calcio e saturando poi con acido cloridrico. Ebbi così un precipitato cristallino, che raccolsi e sciolsi poi in poc'acqua, vi aggiunsi una soluzione concentratissima di cloruro di platino e lasciai evaporare sull'acido solforico. Dopo vario tempo raccolsi un precipitato cristallino giallo chiaro, solubilissimo nell'acqua e poco solubile in una soluzione alcoolico-eterea. Seccato convenientemente e sottoposto ad analisi si comportò come segue:

Gr. 0,2480 di sost. secca calcinati fornirono gr. 0,0772 di platino metallico.

Da cui:

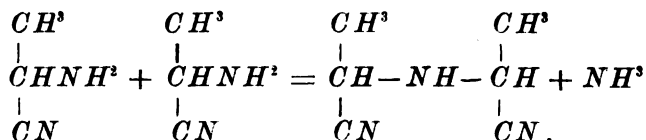
	Trovato	Calcolato per $(C^6H^9N^3HCl)^2PtCl^4$
Pt=....	31,12	30,00.

Il composto però non fu potuto ottenere in un grande stato di purezza.

(1) Loc. cit.

Come si vede non si è trovato nei prodotti della reazione l'amidopropionitrile, per la cui formula del cloroplatinato $(C^3H^6N^2HCl)^2$ $PtCl^4$ si calcola $Pt = 35{,}69$.

L'*imidopropionitrile* ottenuta si è formata in condizioni assai diverse da quelle indicate da Erlenmeyer e Passavant. Probabilmente la reazione ha avuto luogo direttamente fra l'acido cianidrico e l'aldeide-ammoniaca, producendosi prima l'*amidopropionitrile*, e quindi l'*imidopropionitrile* mediante la perdita di una molecola di ammoniaca.

$$\begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ CHNH^2 \\ | \\ CN \end{array} + \begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ CHNH^2 \\ | \\ CN \end{array} = \begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ CH \\ | \\ CN \end{array} - NH - \begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ CH \\ | \\ CN \end{array} + NH^3 .$$

Per l'azione dell'ammoniaca sull'alcool etilico nelle condizioni descritte si producono quindi i composti azotati seguenti:

1° *Piridina*.

2° *Basi piridiniche*, tra le quali probabilmente la *Collidina* di Baeyer e di Wurtz.

3° *Imidopropionitrile* di Erlenmeyer e Passavant.

Altre esperienze con altri alcoli saranno fatte in seguito.

Torino, R. Università. Laboratorio del Prof. GUARESCHI
Luglio 1883.

Il Socio Comm. Prof. E. D'OVIDIO presenta due lavori manoscritti, uno « *Sulla Geometria della retta e delle sue serie quadratiche* » del signor Dott. Corrado SEGRE; l'altro del signor Dott. Gino LORIA, intitolato « *Ricerche intorno alla Geometria della sfera e loro applicazioni allo studio ed alla classificazione delle superficie* ». Questi lavori, destinati alla stampa nei volumi delle *Memorie*, sono consegnati a due Commissioni incaricate di esaminarli e riferirne in una prossima adunanza.

Adunanza del 30 Dicembre 1883.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Comm. Prof. E. D'Ovidio, condeputato coi Soci Cav. Prov. Bruno e Maggiore Prof. F. Siacci ad esaminare la Memoria del signor Dott. Corrado Segre presentatasi nell'ultima adunanza « *Sulla Geometria della retta e delle sue serie quadratiche* », legge la seguente

RELAZIONE

Questa Memoria fa seguito alla precedente dello stesso Dottor Segre intitolata « *Studio sulle quadriche in uno spazio lineare ad un numero qualunque di dimensioni* », della quale fu recentemente deliberata la stampa nelle Memorie della nostra Accademia.

L'A. si propone di trattare la Geometria dello spazio rigato come applicazione della teoria delle quadriche di un numero qualunque di dimensioni. Definita la retta come elemento di una quadrica non specializzata a 4 dimensioni, il punto e il piano compaiono come spazi lineari a due dimensioni contenuti nella quadrica; e non essendovi altri di tali spazi oltre ∞^3 punti e ∞^3 piani, e presentandosi essi in condizioni eguali, la legge di dualità geometrica si trova pienamente spiegata. I complessi dirette, le congruenze e le rigate si presentano come spazi a 3, 2, 1 dimensione contenuti nella quadrica.

Fondandosi su queste definizioni, l'A. espone le proprietà dei complessi e congruenze di 1° grado e delle rigate di 2° grado; dà alcuni cenni sulle rigate in generale e in particolare di 3° e 4° grado, che sono di due specie; indi passa alla generazione dei complessi e congruenze di 2° grado e delle rigate di 4° grado

e 1ª specie, considerando questi tre enti come quartiche a 3, 2, 1 dimensione, ed applicando così la teoria delle quartiche esposte nella Memoria precedente.

Ciò posto, l'A. si occupa della polarità nei complessi di 2° grado, delle rette singolari e delle superficie singolari di tali complessi, delle serie di complessi di 2° grado omofocali, degli invarianti assoluti dei singoli complessi di 2° grado. Segue un'analoga ricerca sulla congruenza di 2° grado, in quanto alla polarità, alle rette singolari ed alla superficie focale, nonchè alle serie di congruenze di 2° grado omofocali e loro curva singolare. Indi sono date le proprietà di una rigata di 4° grado e 1ª specie, delle sue generatrici singolari e iperboliche, e delle serie omofocali di tali rigate.

Nel corso di queste sue ricerche l'A. ha occasione di ritrovare, ma con nuovo ed uniforme procedimento, i principali risultati già acquisiti alla geometria della retta, aggiungendone parecchi nuovi ed importanti.

Merita soprattutto attenzione la classificazione dei complessi di 2° grado, delle congruenze di 2° grado e delle rigate di 4° grado e 1ª specie, con cui l'A. chiude il suo lavoro, come applicazione della classificazione delle quartiche fatta nella Memoria precedente in base al metodo de' divisori elementari del Weierstrass. I complessi di 2° grado vengono divisi in 7 classi, suddivise in 49 specie, di ciascuna delle quali si danno le proprietà caratteristiche, e una delle quali comprende il complesso di Battaglini; l'A. ha cura di rettificare alcune asserzioni del Weiler, che con lo stesso principio, ma con procedimenti meno eleganti e appropriati, aveva data questa classificazione. La classificazione delle congruenze di 2° grado, che è nuova, conduce a 39 specie.

La Commissione è di avviso che questo lavoro sia dotato degli stessi pregi che essa ebbe a rilevare nella precedente Memoria, della quale anzi porge una illustrazione assai interessante e feconda; e però ne propone la lettura alla Classe.

G. Bruno.

F. Siacci.

E. D'Ovidio, *Relatore*.

Lo stesso Socio D'Ovidio, condeputato coi Soci Bruno e Siacci ad esaminare la Memoria del signor Dott. Gino Loria che era stata presentata nell'ultima adunanza, intitolata « *Ricerche sulla Geometria della sfera, e loro applicazione allo studio ed alla classificazione delle superficie di 4° ordine aventi per linea doppia il centro immaginario all'infinito* », legge la seguente

RELAZIONE

L'insieme delle sfere nello spazio ordinario costituisce una varietà o spazio a quattro dimensioni, come l'insieme delle rette: e la connessione fra la Geometria delle sfere e quella delle rette fu già notata e utilizzata dal Lie ed altri. Ciò che il D.r Loria si è proposto in questo lavoro, si è di studiare lo spazio di sfere applicando la teoria generale degli spazi lineari a più dimensioni. Lo spazio di punti e quello de' piani sono contenuti in quello di sfere, e vi costituiscono il primo una quadrica a tre dimensioni, il secondo uno spazio lineare (un piano); e però la Geometria dello spazio di punti e la Geometria dello spazio di piani si presentano subordinate a quella dello spazio di sfere.

La Memoria è divisa in tre parti.

Nella prima parte l'A. stabilisce il sistema di coordinate per le sfere e ne assegna il significato geometrico, con che viene ad associare ad un gruppo di cinque sfere fondamentali un secondo gruppo di cinque sfere assai interessante. Nota che, se la quadrica dei punti si sceglie per assoluto, si ha una metrica iperbolica, e l'angolo di due sfere si presenta come distanza fra due elementi della varietà (Cremona).

Nella seconda parte sono studiati i sistemi lineari e quadratici di sfere. — Un sistema o complesso lineare consta delle sfere ortogonali a una data, la quale proprietà conduce fra le altre conseguenze ad alcuni teoremi enunciati dal Moutard. — Un complesso quadratico di sfere contiene ∞^3 fasci di sfere. La teoria della polarità per un tal complesso conduce agl'invarianti dei sistemi

lineari di sfere (e della quadrica dei punti). Un complesso quadratico ha poi un invariante, il cui annullarsi specializza una o due volte il complesso. — Un fascio di complessi quadratici avendo per base una congruenza di 4° grado, la considerazione dei complessi speciali del fascio serve a classificare le congruenze di 4° grado. Fra queste è notevole quella dei punti-sfere di un complesso quadratico, che è la superficie detta *ciclide* dal DARBOUX, della quale l'A. dimostra così le principali proprietà, circa la generazione come luogo di punti e come inviluppo di sfere, i piani bitangenti, le rette sulla superficie, le curve focali, i fuochi; e dà l'espressione generale del sistema di ciclidi omofocali già considerato dal REYE.

La terza parte della Memoria è dedicata alla classificazione delle ciclidi, non esaurita dalle ricerche del DARBOUX e del CASEY. Col metodo dei divisori elementari del WEIERSTRASS, l'A. assegna le forme canoniche delle due equazioni della ciclide come congruenza; e trova che vi sono 18 specie di ciclidi non trasformabili l'una nell'altra, sia per proiezione sia per raggi vettori reciproci. Espone le singolarità per ogni specie, la disposizione delle rette, le proprietà focali e i modi di generazione. Osservando che fra le ciclidi omofocali a una data vi è almeno una superficie di 3° ordine viene a classificare anche le ciclidi di 3° ordine, e per proiezione le superficie tutte di 3° ordine, con sostanziale accordo con lo SCHLAEFLI.

Le precedenti indicazioni mostrano come sia importante l'argomento della Memoria del D.r LORIA, e come questa contenga risultati interessanti per novità e importanza, ottenuti con procedimento uniforme e fecondo.

E però la Commissione propone alla Classe la lettura della Memoria stessa.

G. BRUNO.
F. SIACCI.
E. D'OVIDIO, *Relatore*.

In questa medesima adunanza si diede lettura dei due lavori sopraccennati, e la Classe con votazione regolare ne approvò la pubblicazione nei volumi delle *Memorie*.

Il Socio Comm. Prof. Alfonso Cossa presenta e legge la seguente Nota del Cav. Ermenegildo Rotondi, Prof. nel R. Museo industriale italiano:

RICERCHE DI CHIMICA ELETTROLITICA

ELETTROLISI DELL' OLIO D'ANILINA.

L'olio d'anilina (1) non subisce alterazione sensibile allorquando si assoggetta, mediante elettrodi di platino, all'azione della corrente elettrica fornita da sei elementi Grenet atti a produrre 175 centim. cub. di gas idrogeno all'ora, ma se si rende fortemente alcalino il liquido con ammoniaca (50 parti d'olio d'anilina, 200 di acqua e 5 di soluzione concentrata d'ammoniaca) avviene immediatamente l'elettrolisi; un abbondante svolgimento di idrogeno si osserva al polo negativo, mentre al positivo, ove lo svolgimento di gas è quasi nullo, si forma dapprima una sostanza rossastra, ed in seguito, dopo tre giorni di continuata elettrolisi si ottiene una sostanza nera d'aspetto catramoso, ed un liquido colorato in rosso avente una leggiera reazione alcalina. Questo fatto, prova che l'ammoniaca è stata per la massima parte decomposta dalla corrente, e che la sostanza che si è formata non può essere un sale di rosanilina.

Il residuo catramoso, ottenuto nel modo anzidetto, dopo d'averlo separato dalla parte liquida si trattò con circa sei litri d'acqua bollente. Si ebbe così un residuo insolubile *R*, ed una soluzione rossa, che evaporata a piccolo volume a bagno maria diede un liquido *a* che colora la lana in un bel rosso (campione 1 e 2) ed un residuo *b*, di colore brunastro solubile nell'acido cloridrico in rossastro, e che colora la lana in rosso vinoso (campione 3).

(1) L'olio d'anilina impiegato in queste esperienze bolliva a 185 gradi centig.

Detta soluzione cloridrica, è probabilmente una miscela della sostanza *a* con altri principii gialli e bruni di cui vedremo in seguito.

Il residuo R trattato con alcool a 90 gradi Gay-Lussac, lascia un residuo insolubile R_1, e fornisce una soluzione *c* brunastra che colora la lana in bruno (campione 4-5-6). Se alla soluzione *c* si aggiunge $^1/_{10}$ del proprio volume di acqua, ed indi si elimina l'alcool col colore, si ha un liquido che tinge la lana in rosso vinoso (campione 7-8), ed un residuo d'aspetto metallico solubile in acido cloridrico, che colora la lana in nocciuola (campione 9). Questi fatti provano che la sostanza *c* è una miscela del principio *a* con altri gialli o bruni.

Colla distillazione secca, il residuo R somministra alcuni prodotti liquidi di color giallognolo, ed altri solidi incolori quasi insolubili nell'acqua, ma che si disciolgono facilmente nell'acido cloridrico diluito formando soluzioni rossastre, oppure nell'acido cloridrico o solforico concentrato, dando origini a soluzioni verdi, le quali però diventano rosse coll'aggiunta di acqua.

Il residuo R, lavato ripetutamente con alcool etere e acido cloridrico diluito, lascia un nuovo residuo R_2 nero, che ha tutti i caratteri del nero elettrolittico ottenuto da Federico Goppelsroeder impiegando sali di anilina. Detto residuo R_2, trattato con acido cloridrico concentrato, specialmente in tubi chiusi alla temperatura di 110 gradi si modifica, e collo svaporamento dell'acido fornisce un residuo poco solubile nell'acqua, ma che coll'alcool dà un liquido violaceo *f*, che colora la lana in nero rossastro (campione 10).

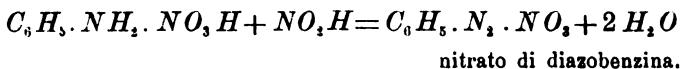
La soluzione *f* consta di più principii coloranti; aggiungendovi infatti ammoniaca e riscaldando, si ottiene un precipitato nerastro ed un liquido che colora la lana in bruno rossastro (campione 11). Il precipitato formatosi, che è solubile nell'alcool, specialmente acidificato con acido cloridrico, tinge la lana in bleu nerastro (campione 12), o in cinereo, a seconda che la tintura si eseguisce in presenza d'alcali oppure d'acido acetico.

L'azione dell'elettrolisi sopra l'olio d'anilina non produce, come si potrebbe supporre rosanilina; infatti le proprietà della materia colorante rossa *a* sono diverse. Essa si scioglie nell'acqua ed è inalterabile dagli acidi ed alcali diluiti; si colora in verde cogli acidi concentrati, specialmente il solforico, per riprendere il color rosso primitivo mediante diluzione con acqua, precipita le soluzioni d'acido picrico, e fornisce una sostanza violacea, che

probabilmente è fenilsaffranina, allorquando si tratta la soluzione con anilina. Detto prodotto colora la lana in violaceo. Tutte queste proprietà provano in modo evidente la formazione del gruppo delle saffranine, e che quindi, l'azione della corrente elettrica sull'olio d'anilina in presenza di ammoniaca è quella di dar origine a sostanze azoiche, la cui formazione, prescindendo dalle reazioni secondarie, si può facilmente spiegare, perchè l'ammoniaca, sottomessa all'elettrolisi nelle condizioni in cui si fecero le esperienze, dà origine a composti nitrosi, e quindi alle seguenti possibili reazioni:

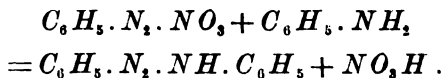
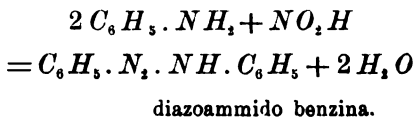
1. Alla formazione di diazocomposti. Per il nitrato di anilina la reazione sarebbe:

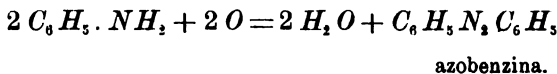
$$C_6H_5 . NH_2 . NO_3H + NO_2H = C_6H_5 . N_2 . NO_3 + 2\,H_2O$$

nitrato di diazobenzina.

2. Formazione di diazoammido composti provenienti dall'azione dell'ammido sull'acido nitroso o sul nitrato del diazocomposto. Nel caso d'impiego d'anilina pura le reazioni sarebbero:

$$2\,C_6H_5 . NH_2 + NO_2H$$
$$= C_6H_5 . N_2 . NH . C_6H_5 + 2\,H_2O$$

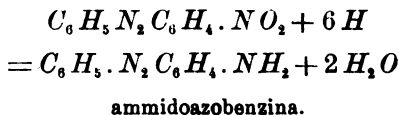
diazoammido benzina.

$$C_6H_5 . N_2 . NO_3 + C_6H_5 . NH_2$$
$$= C_6H_5 . N_2 . NH . C_6H_5 + NO_3H\ .$$

3. Formazione di azocomposti per diretta ossidazione dell'ammido. Per l'anilina pura si avrebbe:

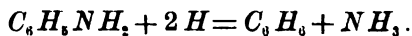
$$2\,C_6H_5 . NH_2 + 2\,O = 2\,H_2O + C_6H_5N_2C_6H_5$$

azobenzina.

4. Formazione di ammidoazoderivati per trasformazione molecolare dei diazoammido composti (ciò che come è noto avviene facilmente per la diazoammido benzina), oppure per riduzione dei nitroazocomposti. Nel caso di nitroazobenzina si avrebbe:

$$C_6H_5N_2C_6H_4 . NO_2 + 6\,H$$
$$= C_6H_5 . N_2C_6H_4 . NH_2 + 2\,H_2O$$

ammidoazobenzina.

Reazioni analoghe possono avvenire per la toluidina, e quindi i composti ad essa corrispondenti si saranno formati nell'elettrolisi dell'olio d'anilina impiegata nelle fatte esperienze, perchè conteneva toluidina, come lo indica il suo punto d'ebullizione.

È noto che l'anilina in determinate condizioni può dare svolgimento di ammoniaca; infatti:

$$C_6H_5NH_2 + 2H = C_6H_6 + NH_3.$$

È logico il supporre che tale reazione avvenga allorquando si elettrolizza l'anilina in presenza di idrato potassico; infatti le esperienze eseguite provarono, che sostituendo detta base all'ammoniaca nell'operazione dell'elettrolisi, si ottengono gli identici composti.

Premessi questi fatti, si comprende come l'elettrolisi dell'olio d'anilina in presenza di idrato ammonico o potassico possa dare origine alla formazione di saffranina, e come sia logico il supporre che le materie gialle e brune che unitamente ad essa si formano appartengono al gruppo dei corpi azoici.

Esposti per ora sommariamente questi primi risultati, è mio intendimento di tentare la separazione dei principali composti che si ottengono dall'olio d'anilina messo in condizioni diverse, perchè la facilità colla quale si formano le diverse materie coloranti, potrebbero trovare utili applicazioni nella tintoria e nella stampa dei tessuti.

Dal Laboratorio di Chimica del R. Museo industriale italiano.

Torino, 1883.

Il Socio Comm. Prof. Alfonso Cossa presenta ancora e legge la seguente Nota del Prof. Rotondi:

RICERCHE CHIMICHE

SOPRA I SAPONI.

L'azione che l'acqua esercita sopra i saponi, e le cause del loro potere detersivo, non furono fino ad ora oggetto di ricerche speciali. — Ordinariamente si ritiene per fondata l'opinione di Berzelius, il quale suppone, che l'impiego dei saponi nel ripulimento dei tessuti dipenda dalle seguenti cause:

1. Dalla facilità colla quale i saponi neutri si decompongono coll'acqua fredda in saponi acidi ed alcali libero.
2. Sulla proprietà emulsionante che hanno i saponi per le sostanze grasse.

La prima di dette ipotesi, dedotta dalle esperienze di Chevreul (1), è contraddetta dai fatti. Se essa fosse l'espressione della verità, il lavaggio col sapone non sarebbe che un mezzo molto costoso per procurarsi una liscivia diluita, ed inoltre, le soluzioni bollenti di sapone che non si decomporrebbero, dovrebbero avere un potere detersivo più debole in confronto delle soluzioni fredde, il che è in contraddizione coi fatti forniti dall'esperienza.

In risposta a tali obbiezioni, il Persoz (2) ed altri suppongono, che i saponi neutri siano solubili senza decomporsi in acqua calda, e che in presenza di acqua fredda, si scindano in saponi basici ed in saponi acidi. I primi avrebbero la proprietà di saponificare i corpi grassi rendendoli solubili, mentre i secondi invilupperebbero i prodotti che si sono formati per l'azione del sapone basico, ed

(1) *Études sur les corps gras.* Annales de Chim et de Phys., vol. II.
(2) *Traité théorique et pratique de l'impression des tissus*, v. I.

impedirebbero al sucidume di aderire nuovamente alle fibre. Anche tale ipotesi è difettosa, non spiegando come le soluzioni calde di sapone siano più attive delle fredde, ed è inoltre priva di fondamento, perchè non venne fino ad ora sperimentalmente provata l'azione saponificante del sapone basico sui corpi grassi, e quella emulsionante dei saponi acidi.

Recentemente il sig. Stanley Jevon (1), tentò di spiegare l'azione detersiva dei saponi con un' ipotesi in fondo identica a quella di Persoz, nella quale però vi introdusse un nuovo concetto, affatto ipotetico, di un movimento oscillatorio fra le particelle di sapone, che avrebbe per effetto di asportare dalle fibre da detergere le sostanze grasse che le inquinano.

La questione di conoscere le cause del potere detersivo dei saponi mi parve abbastanza importante per farne oggetto di studio. Perciò, si preparò del sapone puro disciogliendo in alcool a 95 gradi Gay-Lussac del sapone di buona qualità (ottenuto precipitando con cloruro di sodio una soluzione di sapone di Marsiglia), e trattando per due volte nell'identica maniera il residuo fornito dall'evaporazione della soluzione alcoolica. — Si ebbe così un sapone completamente solubile in acqua bollente, avente reazione alcalina sulla carta di tornasole, ma privo di idrato e carbonato alcalino, del che mi accertai analizzando il liquido ottenuto dalla filtrazione di una soluzione di detto sapone, dopo d'averla trattata con cloruro di sodio.

Il sapone preparato nel modo anzidetto aveva la composizione seguente:

Elementi determinati	100 parti di sapone essiccato	
	all'aria	sopra ac. solforico
Acqua	29. 41	—
Acidi grassi (2) fusibili a 41 5 *C*	64. 90	91. 43
Ossido di sodio	7. 82	11. 32
Sostanze minerali diverse	0. 16	0. 31

(1) *Scientific American Supplement*, 1878.

(2) Essiccati nel vuoto in presenza d'acido solforico.

Con detto sapone si fecero soluzioni di differente concentrazione, le quali, messe in condizioni diverse, si sottoposero alla dialisi in apparecchi chiusi di 30 cent. quad. di superficie dializzante. Le esperienze fatte con tale indirizzo furono le seguenti:

1. 100 grammi di sapone ridotto in piccolissimi pezzi, e messi in un litro d'acqua distillata, si dializzarono per 30 giorni alla temperatura di 15 gradi.

2. 100 grammi sapone messi in due litri d'acqua distillata si trattarono come nel caso precedente.

3. 100 grammi di sapone disciolti in due litri di acqua bollente si dializzarono per 30 giorni alla temperatura di 15 gradi.

4. 100 grammi di sapone messi in un mezzo litro d'acqua distillata, si dializzarono per 30 giorni mantenendo per sei ore di ciascun giorno la temperatura a 80 gradi.

Alla fine del tempo indicato nelle predette esperienze, si evaporarono separatamente a bagno maria i liquidi dializzati e non dializzati, ed i residui ottenuti essiccati nel vuoto in presenza di acido solforico diedero all'analisi i seguenti risultati:

Esperienza	Ossido di sodio contenuto nel residuo lasciato dal liquido	
	dializzato	non dializzato
1	15. 06	10. 81
2	15. 34	10. 74
3	16 12	9. 56
4	15 58	9. 33

La quantità di sapone dializzato, specialmente nelle esperienze 1 — 2, fu assai piccola in confronto di quello non dializzato.

I residui dell'evaporazione dei liquidi dializzati sono solubili in acqua calda, e le soluzioni non intorbidano col raffreddamento che dopo d'averle lasciate esposte all'aria per alcuni giorni. I residui invece provenienti dai liquidi non dializzati, sono pure solubili nell'acqua calda ma intorbidano immediatamente col raffreddamento. Continuando la dialisi per lunghissimo tempo, si arriva ad avere per residuo non dializzabile una sostanza quasi insolubile anche a caldo.

Siccome i liquidi dializzati non contengono alcali libero, le esperienze fatte conducono alle seguenti conclusioni:

1. I saponi neutri a base alcalina ($C_n H_{2n-1} MO_2$), sono decomposti dall'acqua in saponi basici ($C_n H_{2n-1} MO_2 OMH$), solubili sia a freddo che a caldo nell'acqua, ed in saponi acidi ($C_n H_{2n-1} MO_2 \; C_n H_{2n} O_2$), che sono pochissimo solubili a caldo ed insolubili a freddo.

2. La decomposizione del sapone neutro è più facile in presenza di acqua calda che di acqua fredda, ed avviene in tempo più o meno lungo, a seconda della concentrazione del liquido e delle condizioni di temperatura.

3. I saponi basici dializzano facilmente, mentre i saponi acidi non godono di tale proprietà.

4. La soluzione di sapone basico ottenuta colla dialisi, potendo contenere anche sapone neutro, può decomporsi ulteriormente in sapone acido e basico, e ciò fino a tanto che la soluzione resta formata esclusivamente di sapone basico, che si può separare dal sapone acido colla dialisi.

5. I saponi neutri decomponendosi in presenza dell'acqua, non danno nè idrato nè carbonato alcalino, il che si prova precipitando le soluzioni dei saponi basici con cloruro di sodio, ed analizzando il liquido separato colla filtrazione.

L'azione che l'acqua esercita sopra i saponi, si studiò anche senza ricorrere alla dialisi. Perciò, preparata a caldo una soluzione formata con 100 grammi di sapone e un litro d'acqua distillata, si lasciò per 24 ore in matraccio aperto, ed indi si separò colla filtrazione un sapone insolubile *a* ed un liquido *b*.

Il sapone *a*, essiccato nel vuoto in presenza di acido solforico, diede un residuo contenente il 10,17 p. $^0/_0$ di ossido di sodio. Detto residuo, è completamente solubile nell'acqua bollente, ma col raffreddamento e successiva filtrazione, fornisce un sapone insolubile, che contiene il 6,11 p. $^0/_0$ d'ossido di sodio.

La soluzione *b*, che lascia coll'evaporazione un residuo contenente il 14,12 p. $^0/_0$ di ossido di sodio, abbandonata in matraccio aperto diede origine ad una sostanza d'aspetto filamentoso, la quale, separata colla filtrazione dopo quindici giorni, ed essiccata nel vuoto sopra acido solforico, conteneva il 7,84 p. $^0/_0$ di ossido di sodio. Il liquido da cui si separò la predetta sostanza, e che lasciò nell'evaporazione un residuo contenente il 15,97 p. $^0/_0$ di alcali, abbandonato per altri quindici giorni in matraccio aperto,

fornì una nuova quantità di materia insolubile, ed un liquido, che separato a mezzo della filtrazione e lasciato esposto all'aria, non diede più precipitato. — Il residuo dell'evaporazione di detto liquido contiene il 16,21 p. °/₀ di ossido di sodio; esso è completamente solubile nell'acqua fredda, ha una reazione fortemente alcalina, precipita completamente col cloruro di sodio, e dopo separato colla filtrazione il sapone precipitato, diede un liquido esente d'idrato e carbonato alcalino. Come si vede, i risultati di queste esperienze concordano con quelli forniti dalle soluzioni di sapone dializzato.

La proprietà del sapone basico, ossia delle soluzioni di sapone completamente solubili nell'acqua fredda, ed ottenute dalla separazione dei saponi acidi che si formano trattando con acqua i saponi neutri, sono le seguenti :

1. I saponi basici sono completamente solubili nell'acqua fredda, mentre i saponi acidi lo sono pochissimo anche in acqua calda.

2. I saponi basici precipitano completamente con cloruro di sodio senza che venga messo in libertà dell'alcali.

3. Le soluzioni acquose di sapone basico, specialmente a caldo, danno coll'acido oleico ed altri acidi grassi un liquido limpido, anche dopo il raffreddamento, qualora il sapone basico sia stato impiegato in quantità conveniente. Se la soluzione si lascia a contatto dell'aria, dopo alcuni giorni può intorbidare, e ciò perchè la miscela di sapone basico e neutro formatasi, si scinde per dare sapone acido e sapone basico.

4. I saponi basici sciolgono a caldo i saponi acidi, e le soluzioni che se ne ottengono, intorbidano col raffreddamento in un tempo più o meno lungo, a seconda della quantità di sapone basico impiegato per una data quantità di sapone acido. È per questa ragione che i saponi ordinari sono solubili nell'acqua calda, quantunque da essa decomposti in saponi basici e acidi, in modo più completo che dall'acqua fredda.

5. Le soluzioni acquose e fredde di sapone basico non si combinano, ma emulsionano i corpi grassi; colla triolina si ottiene una massa bianca che ha l'aspetto di panna battuta assai consistente, e che si conserva tale per più mesi senza che in essa si separino particelle oleose. Il riscaldamento non produce alcun cambiamento nella massa, ma se si aggiunge alcool a 80 gradi Gay-Lussac, la materia grassa si porta alla superficie di un liquido limpido,

il quale non contenendo glicerina, prova contrariamente a quanto oggidì si ammette, che non ebbe luogo saponificazione, ma soltanto emulsionamento della materia grassa.

I saponi neutri ordinari, quantunque in grado minore, godono della stessa proprietà emulsionante specialmente a caldo, e ciò probabilmente perchè si decompongono in saponi basici ed in saponi acidi più facilmente che a freddo. Anche in questo caso non ha però luogo saponificazione, perchè separando con alcool la sostanza grassa nel modo detto precedentemente, non si trova glicerina nella soluzione alcoolica. — I saponi acidi, anche a caldo, sono privi, o godono solo in grado piccolissimo del potere emulsionante.

6. Se una soluzione acquosa e fredda di sapone basico è attraversata da una corrente di acido carbonico, si forma un liquido lattiginoso, che coll'esposizione all'aria, col calore, o coll'aggiunta di alcool si rende trasparente. Colla filtrazione si ottiene invece difficilmente un liquido limpido, dal quale però il cloruro di sodio precipita completamente il sapone che tiene in sospensione o disciolto, e fornisce un liquido esente d'alcali e carbonato alcalino.

L'azione dell'acido carbonico sopra i saponi basici, parmi potersi spiegare ammettendo che essi siano nella soluzione di detto acido meno solubili, oppure che si formi del carbonato sodico, il quale non si renderebbe libero, ma si unirebbe al sapone neutro formatosi per dare origine a un nuovo composto meno solubile e di costituzione analoga a quella dei saponi basici, in cui però l'idrato alcalino sarebbe sostituito dal carbonato. — Siccome si può induttivamente ammettere, che i composti insolubili, forniti dall'azione dell'acido carbonico sopra i saponi basici, siano dotati d'un potere detersivo minore dei saponi basici e neutri, si comprende il perchè, le acque ricche in acido carbonico (indipendentemente dai sali terrosi che contengono), non siano le più adatte per l'impiego dei saponi nell'industria.

La decomposizione dei saponi neutri in acidi ed alcalini, mi sembra che possa avvenire in modo analogo a quello che si verifica per altri composti della serie grassa, come per esempio per alcuni acetati, che a freddo, ma specialmente a caldo, danno miscele di sali basici e di acido acetico libero. Nel caso dei saponi neutri si avrebbe invece un sapone acido insolubile, non potendo l'acido rendersi libero ed essere eliminato coll'ebollizione, ed un sapone basico solubile, incapace di scomporsi fino al punto di dare ossido

alcalino per la ragione sopra indicata. Trattando però il liquido con vapore a conveniente temperatura si avrebbe per residuo l'idrato alcalino e distillerebbe l'acido grasso.

Le cose dette, oltre insegnarci il perchè le soluzioni calde di sapone sono più attive delle fredde, ci spiegano pure le anomalie che si osservano nelle proprietà e nella potenza detersiva di saponi fatti colle stesse materie prime ed impiegate nelle stesse proporzioni; avviene ad esempio, che dall'impiego di saponi aventi la stessa composizione chimica, si ottengono in certe operazioni industriali risultati differenti. — Queste anomalie si spiegano ammettendo, che i saponi, anche esenti d'alcali libero, possono contenere del sapone acido e del sapone basico. Questi fatti provano l'importanza d'alcuni precetti dati dai pratici nella fabbricazione dei saponi, i quali mirano essenzialmente ad ottenere non solo saponi privi d'alcali libero, ma formati possibilmente da solo sapone neutro, perchè anche la presenza di molto sapone basico può essere dannosa in alcune industrie, come ad esempio nella sgommatura della seta.

In un recente lavoro, Oscar Scheurer (1), ebbe a rilevare un fatto molto importante e che viene a confermare le cose sopra esposte. Esso provò che il metodo di cottura dei saponi influisce nell'avere un prodotto perfetto, perchè i saponi neutri sarebbero la conseguenza della combinazione di un sapone basico con un sapone acido, i quali si formerebbero come prodotti primi nel processo di fabbricazione dei saponi.

Rammentando che i saponi basici sono completamente precipitati dal cloruro di sodio, si comprende facilmente come vi possono essere saponi commerciali privi d'alcali libero, e che contengono una quantità di base maggiore di quella che corrisponde a un sapone neutro, e come saponi preparati con una quantità di base insufficiente per formare un sale neutro, possono essere più attivi dei saponi neutri. Tali fatti, si devono aver presenti nell'analisi dei saponi, allorquando si vuole stabilire se l'impiego di un sapone è conveniente per una data operazione industriale.

In appoggio alle esperienze eseguite si può conchiudere che l'azione detersiva dei saponi è una conseguenza dei seguenti fatti:

1. L'acqua, specialmente a caldo, decompone i saponi neutri in saponi basici ed in saponi acidi senza formazione d'alcali libero.

---

(1) *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, V. LII.

2. Le soluzioni dei saponi basici sciolgono i saponi acidi e gli acidi grassi liberi. ed emulsionano i corpi grassi neutri senza saponificarli.

3. I saponi acidi non sciolgono e non emulsionano, nè gli acidi grassi, nè i corpi grassi neutri.

4. L'acido carbonico rende insolubili i saponi basici senza che vi sia formazione d'alcali libero.

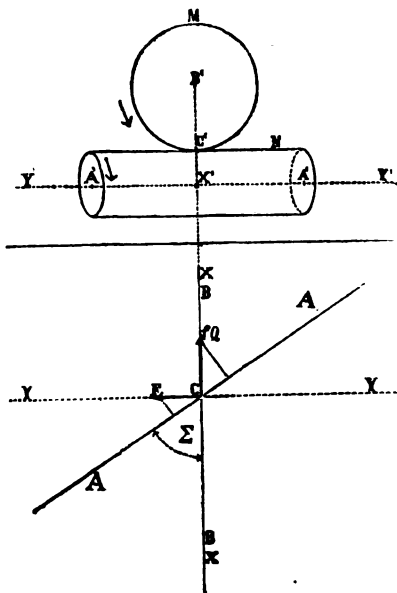
Dal Laboratorio di Chimica del Regio Museo Industriale Italiano. — Torino 1883.

Il Socio Comm. Prof. G. Curioni presenta e legge la seguente Nota del signor Ing. Scipione Cappa,

SUL LIMITE DELL'ADERENZA

che si puó svolgere fra due cilindri ad assi qualunque che si trasmettono il movimento rotatorio.

In questa nota mi sono proposto di determinare il limite della forza di aderenza che si può svolgere fra due cilindri aventi gli assi comunque diretti e che si trasmettono il movimento ro-

tatorio. Siano M, N due cilindri a sezione retta circolare, volubili intorno ai loro assi e trasmettentisi il movimento rotatorio per sola aderenza; sia $C C'$ il loro punto di contatto, ε l'angolo qualunque fatto dai loro assi $A A'$, $A' A$, $B B$, $B' B'$, R il

raggio del cilindro superiore M che supporremo essere il condotto, r il raggio del cilindro inferiore N che supporremo essere il conduttore.

Potremo anzitutto stabilire la relazione che passa tra le velocità angolari dei due sistemi, ricordando che in altra Memoria (*) si è dimostrato come, avendosi due sistemi di forma invariabile rotanti intorno ad assi aventi direzioni qualunque e trasmettentisi il movimento direttamente ovvero per mezzo di un tirante di lunghezza invariabile, le velocità angolari dei due sistemi stiano tra loro in ragione inversa dei prodotti delle minime distanze della linea d'azione dagli assi pei seni dei rispettivi angoli fatti da questa linea d'azione cogli assi stessi. E come per conseguenza supposto che i due sistemi rotanti si riducano a due circoli centrati sugli assi ed ammesso ancora che l'aderenza faccia per la trasmissione del movimento l'uffizio che farebbe un tirante, il quale passando pel punto di contatto dei due circoli, giacesse nel piano parallelo ai due assi ed avesse la direzione del moto del sistema condotto, la velocità angolare del sistema condotto stia a quella del conduttore come il prodotto del raggio del circolo conduttore pel coseno dell'angolo fatto dai due assi sta al raggio del circolo condotto.

Ammettendo quindi pel caso che ora consideriamo la stessa ipotesi, detti φ e ψ gli angoli descritti nel medesimo tempo rispettivamente dal cilindro conduttore e dal cilindro condotto, avremo per la relazione che determina il rapporto delle velocità angolari dei due sistemi la seguente:

$$\frac{\psi}{\varphi}=\frac{r\cos\varepsilon}{R}\,.$$

Ciò premesso stabiliamo l'equazione di equilibrio del cilindro conduttore considerato mentre ha luogo la comunicazione del movimento fra i due cilindri.

Sia perciò P la potenza applicata al sistema conduttore con direzione normale all'asse dello stesso sistema ed a il suo braccio; sia Q la mutua pressione dei due cilindri, f il coefficiente di

(*) *Sulla trasmissione del movimento fra due assi qualunque.* — Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XVIII, adunanza del 24 Giugno 1883

attrito di prima specie ed F la forza di aderenza che si svolge fra i due cilindri. Se si immagina che i due cilindri rotino attorno ai loro assi descrivendo rispettivamente gli angoli φ e ψ, gli è chiaro che la rotazione che subisce il punto di contatto $C\,C'$ dei due cilindri considerato come appartenente al sistema conduttore, si può ritenere come risultante di due rotazioni fatte attorno a due assi $XX\ X'X'$, $YY\ Y'Y'$ posti coll'asse del cilindro conduttore nello stesso piano parallelo all'asse del cilindro condotto, incontrantisi nel piede della perpendicolare calata su questo piano dal punto $C\,C'$ e parallelo l'uno all'asse del cilindro condotto, perpendicolare l'altro allo stesso asse del cilindro condotto.

In virtù della rotazione attorno all'asse $XX\ X'X'$ parallelo a quello del cilindro condotto, il punto $C\,C'$ descriverà uno spazio che sarà uguale allo spazio descritto dallo stesso punto $C\,C'$ considerato come appartenente al cilindro condotto mentre questo descrive l'angolo ψ, essendochè nella direzione normale all'asse del cilindro condotto non vi deve essere scorrimento di un cilindro sull'altro. In virtù invece della rotazione attorno all'asse $YY\ Y'Y'$ perpendicolare a quello del cilindro condotto, il punto $C\,C'$ considerato come appartenente al sistema conduttore subirà uno scorrimento lungo la generatrice del cilindro condotto che si proietta in C'. In questo scorrimento si svilupperà quindi una resistenza di attrito il cui valore sarà dato da

$$fQ\,.$$

Al movimento del sistema conduttore si oppongono perciò la forza di aderenza che abbiamo indicata con F e che è applicata nel punto $C\,C'$ in direzione perpendicolare all'asse del cilindro condotto e la resistenza di attrito fQ applicata anch'essa nel punto $C\,C'$ con direzione parallela all'asse del sistema condotto. Per l'equilibrio del sistema conduttore, astrazione fatta dagli attriti che si sviluppano nei pulvinari che sostengono l'albero su cui sarà calettato il cilindro, dovrà essere nulla la somma dei momenti rispetto al suo asse, delle forze P, F, fQ che lo sollecitano, ossia avvertendo che le proiezioni delle forze F ed fQ sopra un piano perpendicolare all'asse $A\,A\ A'A'$ del cilindro conduttore sono rispettivamente date da:

$$F\cos\varepsilon \qquad\qquad fQ\,\mathrm{sen}\,\varepsilon$$

e quindi i loro momenti rispetto allo stesso asse sono:

$$r\,F\cos\varepsilon \qquad r\,f\,Q\,\mathrm{sen}\,\varepsilon$$

dovrà sussistere l'equazione:

$$a\,P = r\,F\cos\varepsilon + r\,f\,Q\,\mathrm{sen}\,\varepsilon$$

donde si trae:

$$P = (F\cos\varepsilon + f\,Q\,\mathrm{sen})\,\varepsilon\frac{r}{a}\;.$$

Evidentemente la forza di aderenza F si svolge più o meno intensa a seconda delle maggiori o minori resistenze che si oppongono al movimento del sistema condotto, il quale si può supporre impiegato, a cagion d'esempio a sollevare un peso più o meno grande, mediante una fune avviluppata attorno al cilindro condotto stesso. Se il peso da sollevarsi sarà nullo, facendo qui pure astrazione dagli attriti che si svolgono nei pulvinari del cilindro condotto, anche l'aderenza F sarà nulla, ma a misura che il peso da sollevarsi dal sistema condotto crescerà; crescerà eziandio la forza di aderenza F, e come si vede dalla equazione stabilita, crescerà parimente la potenza P da applicarsi al sistema conduttore.

Se però le resistenze che si oppongono al movimento del cilindro condotto aumenteranno oltre un certo limite, è facile capire che mentre il cilindro conduttore roterà attorno al suo asse, non avrà più luogo la comunicazione di movimento, ma si farà invece lo scorrimento del cilindro inferiore sotto al cilindro superiore, che resterà immobile.

Noi potremo scrivere l'equazione di equilibrio delle forze applicate al cilindro inferiore quando non ha luogo la comunicazione di movimento fra i due cilindri, avvertendo che in questo caso in cui il cilindro superiore resta immobile mentre quello inferiore gira attorno al suo asse, al movimento di questo cilindro inferiore si oppone l'attrito di prima specie $f\,Q$ che si sviluppa fra i due cilindri e che ha direzione contraria al moto del sistema conduttore, cioè perpendicolare all'asse del cilindro conduttore stesso. Detta quindi P' la potenza da applicarsi al cilindro inferiore con braccio a per fare equilibrio alla resistenza di attrito, sussisterà l'equazione:

$$a\,P' = f\,Q\,.\,r$$

donde:

$$P' = fQ\frac{r}{a}.$$

Ricordando ora quanto si è precedentemente osservato che cioè col crescere delle resistenze che si oppongono al moto del sistema condotto, cresce la forza di aderenza F necessaria per vincere quelle resistenze stesse e la potenza P da applicarsi al sistema conduttore, è facile lo scorgere che potrà giungere il punto in cui questa potenza P diventerà uguale a P' ossia ad

$$fQ\frac{r}{a}.$$

Prima di giungere a questo punto avrà sempre avuto luogo la comunicazione di movimento fra i due cilindri, ed è chiaro che quando la potenza P avrà raggiunto il valore P', potrà succedere indifferentemente la comunicazione o la non comunicazione di movimento fra i due cilindri. Sarà allora:

$$P = fQ\frac{r}{a} = (F\cos\varepsilon + fQ\,\mathrm{sen}\,\varepsilon)\frac{r}{a}$$

ossia:

$$fQ = f\cos\varepsilon + fQ\,\mathrm{sen}\,\varepsilon$$

donde

$$F = fQ\frac{1 - \mathrm{sen}\,\varepsilon}{\cos\varepsilon}.$$

Questo pertanto è il valore limite della forza di aderenza che si può svolgere fra i due cilindri, poichè se le resistenze che si oppongono al movimento del sistema condotto aumentassero ancora, e quindi divenissero tali da richiedere per essere vinte lo sviluppo di una forza di aderenza ancora maggiore di quella testè trovata, non si farebbe più la comunicazione di movimento fra i due cilindri, ma avverrebbe invece lo scorrimento del cilindro inferiore N sotto il superiore M il quale resterebbe immobile. Oppure quando prevalesse il peso attaccato alla fune avvolta sul cilindro superiore, questo verrebbe a concepire un movimento in senso contrario a quello che il cilindro inferiore tenderebbe a comunicargli.

Il Socio Comm. Prof. E. D'Ovidio presenta e legge la seguente Memoria del signor Dott. Corrado Segre,

SULLE

GEOMETRIE METRICHE

DEI COMPLESSI LINEARI E DELLE SFERE

E

SULLE LORO MUTUE ANALOGIE.

In seguito ai lavori di Lie e di Klein (*) è noto che la geometria dello spazio ordinario, quando si prende per gruppo fondamentale di trasformazioni (**) il gruppo delle inversioni (o trasformazioni per raggi reciproci) si può considerare come identica alla geometria proiettiva di un complesso lineare. Ai punti dello spazio ordinario corrispondono le rette del complesso lineare, alle sfere ed ai circoli di quello le congruenze lineari e le rigate quadriche (*Regelschaaren*) di questo. Come in un fascio di sfere vi sono due sfere singolari o sfere nulle, così in un fascio di congruenze lineari contenute nel complesso lineare vi sono due congruenze lineari speciali (dalle direttrici coincidenti). — Se invece di considerare le rette di un complesso lineare si considerano tutte le rette dello spazio, le analogie

(*) V Lie, *Ueber Complexe, insbesondere Linien- und Kugel-Complexe, mit Anwendung auf die Theorie partieller Differentialgleichungen*, Mathematische Annalen, Bd. V, pag. 145-256. — Klein, *Ueber Liniengeometrie und metrische Geometrie*, Math. Ann. Bd. V, pag. 257-277. — Klein, *Vergleichende Betrachtungen über neuere geometrische Forschungen*, Erlangen 1872.

(**) Pel concetto importantissimo, e forse non abbastanza noto, del gruppo fondamentale di trasformazioni veggansi i lavori citati di Klein ed inoltre la sua seconda Memoria: *Ueber die sogenannte Nicht-Euklidische Geometrie*, Math. Ann. Bd. VI, pag. 112-145.

facendo astrazione dal numero delle dimensioni degli spazi considerati, rimangono ancora perfettamente: la geometria *proiettiva* dello spazio di rette e dei complessi lineari di queste corrisponde perfettamente alla geometria *delle inversioni* dello spazio ordinario di punti e delle sfere. La ragione intima di queste analogie sta nel fatto che tanto l'una quanto l'altra geometria equivalgono alla geometria di uno spazio lineare risp. a 5 ed a 4 dimensioni, in cui il gruppo fondamentale di trasformazioni consta delle trasformazioni lineari che non mutano una quadrica fissa non degenere risp. a 4 ed a 3 dimensioni, la quale nell'un caso ha per elemento ciò che si suol chiamare *retta*, nell'altro caso ciò che si suol chiamare *punto*. In altri termini quelle due geometrie non sono altro che le *geometrie metriche* di spazi lineari risp. a 5 ed a 4 dimensioni, quando in ciascuno di questi spazi si prenda per *assoluto* una quadrica non specializzata. In questo modo si vede anche che se si considera l'*angolo* (o *distanza*) di due complessi lineari colla quadrica di rette per assoluto, vale a dire coll'introduzione del rapporto anarmonico determinato da due tali complessi coi due complessi speciali del loro fascio, a questo *angolo* corrisponde appunto l'*angolo* di due sfere inteso nel senso ordinario, poichè è noto (*) che quest'angolo corrisponde appunto all'assumere per assoluto nello spazio di sfere la quadrica dei punti-sfere.

Ma la ricerca di analogie tra le geometrie metriche *ordinarie* (*euclidee*) delle rette e dei punti non pare che finora sia stata fatta; eppure tali analogie esistono e non sono meno notevoli che quelle dianzi accennate tra la geometria proiettiva delle rette e la geometria delle inversioni dei punti. Noi ci proponiamo appunto di mostrarle in questa nota: vedremo come esse siano tali che la geometria metrica ordinaria dei punti e delle sfere può considerarsi come caso particolare di quella delle rette e dei complessi lineari, quando si scambino tra loro le parole *punto* e *retta*, *sfera* e *complesso lineare*. E il fondamento di queste analogie verrà da noi trovato nel fatto che entrambe quelle geometrie metriche ammettono, per così dire, due *assoluti*, dei quali l'uno è la quadrica di rette o la qua-

(*) V. Cremona, *Sulla corrispondenza fra la teoria dei sistemi di rette e la teoria delle superficie* (Atti della R. Accademia dei Lincei, tomo 3°, serie 2ª, numero 27).

drica dei punti, e l'altro è nella geometria metrica delle rette una quadrica degenere, la quale determina il complesso delle rette secanti l'assoluto euclideo, e nella geometria metrica dei punti l'insieme di quelle sfere che si riducono a piani. Ora questi secondi assoluti, rappresentati risp. da una nuova quadrica e da un piano, sono tali che questo può considerarsi come caso particolare di quello. Analiticamente poi giungeremo allo stesso risultato in conseguenza del fatto che, usando coordinate lineari generali di sfere e di complessi lineari (e, come casi particolari, di punti e di rette), vedremo che l'espressione del momento di due rette, ovvero del prodotto della distanza di queste per la tangente del loro angolo, si riduce, con una particolarizzazione delle funzioni che vi entrano, all'espressione della distanza di due punti in coordinate pentasferiche generali. Indi stabiliremo alcuni dei teoremi più noti e più importanti riguardanti i complessi lineari, i loro assi, i loro parametri, i loro mutui momenti, ecc., mediante l'uso delle coordinate più generali di retta e di complesso lineare, cosa che non crediamo sia stata fatta finora (poichè quei teoremi furono tutti dimostrati o sinteticamente, o analiticamente, ma coll'uso di sistemi di coordinate assai particolari (*)), e che costituisce pure uno scopo della presente nota. La generalità del sistema di riferimento vedremo accrescere eleganza alle dimostrazioni senza renderle più lunghe: così noi troveremo senza difficoltà le coordinate più generali dell'asse di un complesso lineare dato e ne dedurremo le più importanti proprietà di questo asse. Come casi particolari poi delle proposizioni e delle formule così trovate, avremo delle proposizioni e delle formule riguardanti la geometria metrica delle sfere, le quali anzi varranno per uno spazio euclideo ad un numero qualunque di dimensioni. Vedremo ad esempio che all'asse e al parametro di un complesso lineare corrispondono il centro ed il quadrato del raggio di una sfera, e che alla relazione

---

(*) Per dimostrazioni sintetiche di quei teoremi sui complessi lineari v. REYE, *Geometrie der Lage* (2te Auflage, 2te Abtheilung, pag. 69-77), e D'OVIDIO, *Nota sulle proprietà fondamentali dei complessi lineari* (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XVI, 1881). Per dimostrazioni analitiche poi veggasi la *Neue Geometrie des Raumes* di PLÜCKER e la Memoria di DRACH, *Zur Theorie der Raumgeraden und der linearen Complexe* (Math. Ann. II, pag. 128-139).

nota tra l'angolo di due sfere, i loro raggi e la distanza dei loro centri corrisponde una relazione, che crediamo nuova, tra l'*angolo* di due complessi lineari, i loro parametri e le quantità determinanti la posizione relativa dei loro assi.

§ 1.

Le sfere dello spazio ordinario formano una varietà lineare a 4 dimensioni, di cui i fasci costituiscono i sistemi lineari semplicemente infiniti, le stelle costituiscono i sistemi lineari doppiamente infiniti, ecc. Esse si possono dunque considerare come rappresentate dai *piani* (spazi lineari a 3 dimensioni) di uno spazio lineare a 4 dimensioni S_4. I fasci di sfere saranno rappresentati dai fasci di *piani* di questo spazio, e siccome in ciascuno di essi vi sono due *sfere nulle*, cioè sfere degenerate in coni, ed una sola sfera di raggio infinito, cioè ridotta ad un piano (ed al piano all'infinito), così conchiudiamo che in S_4 i *piani* rappresentanti le sfere nulle inviluppano una quadrica (a 3 dimensioni) R, ed i *piani* rappresentanti le sfere infinite, cioè rappresentanti i piani dello spazio ordinario, passano per un elemento fisso a. Siccome *non* esiste una sfera nulla, tale che ogni altra sfera nulla determini con essa un fascio di sfere nulle, così la quadrica R non può essere degenere, cioè avere un piano doppio (*). Vi sono però delle sfere notevoli in quanto che godono della proprietà di essere nello stesso tempo sfere nulle e sfere infinite: le sfere cioè che si compongono, oltre che del piano all'infinito, di un piano tangente all'assoluto euclideo (cerchio imaginario all'infinito). Queste sfere formano ∞^1 fasci, ciascuno dei quali corrisponde ad un punto di contatto di questo assoluto, punto che va riguardato come centro di tutte le sfere di quel fascio; e tutti quei fasci hanno poi comune una sfera, quella che si riduce al piano all'infinito contato doppiamente. Vediamo così come nello spazio S_4 i *piani* passanti per a e tangenti ad

(*) Per la proposizione su cui qui ci basiamo e per altre, di cui dovremo servirci, riguardanti la teoria generale delle quadriche, ci sia permesso rinviare il lettore alla nostra Memoria: *Studio sulle quadriche in uno spazio lineare ad un numero qualunque di dimensioni*, che si sta stampando nelle Memorie di quest'Accademia.

R formano un solo sistema di ∞^1 fasci aventi tutti comune un *piano* α corrispondente a quella sfera: donde segue immediatamente che l'elemento a sta su R ed ha questo *piano* α per *piano* tangente. — I punti dello spazio ordinario essendo in generale centri di sfere nulle da essi individuate potremo intenderli rappresentati dai piani tangenti ad R che rappresentano queste sfere nulle, o meglio ancora dagli elementi di contatto di quei piani con R. In questo modo i punti dello spazio ordinario saranno rappresentati univocamente nello spazio S_4 dagli elementi di R, i quali perciò chiameremo anche *punti*. Però siccome nello spazio ordinario tutti i punti all'infinito sono centri di una stessa sfera nulla, il piano all'infinito doppio, ed inoltre ogni punto il quale oltre ad essere all'infinito stia sull'assoluto euclideo può considerarsi come centro di un fascio di sfere composte del piano all'infinito e di piani tangenti all'assoluto nel punto stesso, così l'elemento a di R rappresenterà nello stesso tempo tutti i punti all'infinito dello spazio ordinario, mentre ogni punto all'infinito posto sull'assoluto euclideo sarà rappresentato da una ∞^1 di elementi di R formanti un *raggio* passante per a e giacente nell'intersezione di R con α (*). — Notiamo poi che nello spazio ordinario due sfere sono ortogonali quando sono coniugate armoniche rispetto alle due sfere nulle del loro fascio: dunque in S_4 i *piani* rappresentanti due sfere sono coniugati rispetto alla quadrica R quando queste sfere sono ortogonali. In particolare, se l'una delle sfere è nulla la condizione perchè l'altra ne contenga il centro, sarà che il punto di contatto con R del *piano* rappresentante la prima sfera stia sul *piano* rappresentante la seconda. Ne segue immediatamente che i punti dello spazio ordinario i quali stanno su una sfera sono rappresentati in S_4 dai punti di R posti sul *piano* rappresentante quella sfera; cosicchè in questo modo di vedere le sfere dello spazio ordinario, considerate come luoghi di punti, figurano in S_4 come le *sezioni piane* della quadrica S a 3 dimensioni. Quelle tra queste sezioni che hanno un punto doppio, cioè che sono fatte con *piani* tangenti ad R, costituiscono le

(*) Tutti questi risultati sulla rappresentazione dello spazio ordinario di punti in una quadrica a 3 dimensioni furono ottenuti dal KLEIN nei lavori citati mediante una *proiezione stereografica;* qui abbiamo voluto mostrare un modo diretto di trovarli.

sfere nulle e quei punti doppi sono precisamente i punti doppi o centri di queste sfere. Quelle sezioni invece che passano per a costituiscono le sfere ridotte a piani. I *piani* poi di S_4 i quali passano per a e sono tangenti ad R (in punti posti, per conseguenza, sul *piano* α), e le sezioni che i *piani* stessi determinano in R, rappresentano quelle sfere dello spazio ordinario le quali si riducono a piani tangenti all'assoluto euclideo (sfere di raggio indeterminato). — Similmente è chiaro che ogni spazio lineare a 2 dimensioni contenuto in S_4 taglierà R secondo gli ∞^1 punti di un cerchio, il quale si ridurrà ad una coppia di rette secanti l'assoluto euclideo, cioè di *rette nulle*, se quello spazio è tangente ad R, e ad una retta qualunque insieme con una retta all'infinito se quello spazio passa per a. Si vede pure che gli ∞^3 *raggi* (spazi lineari ad 1 dimensione) contenuti in R costituiscono nello spazio ordinario il complesso delle rette nulle o secanti dell'assoluto, perocchè ciascuno di essi contiene un punto dell'intersezione di R con α, cioè un punto dell'assoluto.

Ciò premesso, assumiamo un sistema qualunque di 5 coordinate lineari omogenee $x_1, x_2, \dots x_5$ per gli elementi dello spazio S_4: allora la quadrica R avrà una certa equazione quadratica:

$$R_{xx} = \Sigma R_{ik} x_i x_k = 0 \quad ,$$

ed il *piano* α avrà una cert'altra equazione lineare:

$$\alpha_x = \Sigma \alpha_i x_i = 0 \quad ,$$

e siccome queste due superficie devono essere tangenti, tra i coefficienti R_{ik} ed α_i passerà questa (sola) relazione:

$$\begin{vmatrix} 0 & \alpha_i \\ \alpha_k & R_{ik} \end{vmatrix} = 0 \; .$$

I punti dello spazio ordinario avranno così 5 coordinate omogenee x_i, soddisfacienti però alla condizione $R_{xx} = 0$. Se poniamo

$$R_{xx'} = \Sigma \tfrac{1}{2} \frac{\partial R_{xx}}{\partial x_i} x_i' = \Sigma R_{ik} x_i' x_k \; ;$$

allora la condizione, perchè i due punti x, x' stiano su una stessa retta nulla, sarà che essi siano coniugati rispetto ad R, cioè che

$R_{xx'}=0$. Ogni punto x all'infinito sarà poi caratterizzato, per quanto dicemmo, dal soddisfare oltre che l'equazione $R_{xx}=0$ l'equazione lineare $\alpha_x=0$.

I punti che stanno su una sfera soddisferanno ad un'equazione lineare tra le x_i. Se i coefficienti di quest'equazione si rappresentano con $R_{ci}=\frac{1}{2}\frac{\partial R_{cc}}{\partial c_i}$ (il che si può sempre fare poichè il discriminante di R non è nullo), vale a dire se quest'equazione si scrive così:

$$R_{cx}=\Sigma R_{ci}\,x_i=\Sigma R_{ik}\,c_k\,x_i=0\ ,$$

noi diremo che le c_i sono le *coordinate* di quella sfera: in altri termini noi assumeremo come coordinate di una sfera determinata dall intersezione di R con un certo *piano* le coordinate del polo di questo *piano* rispetto ad R. La sfera c si ridurrà ad una sfera nulla, il cui centro avrà le stesse c_i per coordinate, se $R_{cc}=0$, e si ridurrà ad un piano dello spazio ordinario (col piano all infinito) quando $\alpha_c=0$.

L'*angolo* $\widehat{cc'}$ di due sfere di coordinate c_i, c_i', nel senso ordinario di quella parola, coincide, come già notammo, colla *distanza* (nel senso di CAYLEY e KLEIN) delle sfere stesse, quando per *assoluto* si prenda la quadrica delle sfere nulle (*) ed è quindi dato, per la nota formula di CAYLEY, dalla formula:

$$\cos\widehat{cc'}=\frac{R_{cc'}}{\sqrt{R_{cc}\,R_{c'c'}}}\ ,$$

Quell'angolo sarà retto se le due sfere sono ortogonali, sicchè in questo caso si avrà: $R_{cc'}=0$, condizione, che si sarebbe pure dedotta dal dover essere i due *piani* di S_4 rappresentanti quelle sfere coniugati rispetto ad R.

(*) Questo, che fu dimostrato analiticamente dal CREMONA nella Memoria citata, risulta immediatamente per via sintetica dal fatto che le sfere di un fascio corrispondono proiettivamente ai loro piani tangenti in un punto comune, e gli angoli mutui di questi piani, cioè di quelle sfere, si ottengono, com'è noto, scegliendo per assoluto in quel fascio di piani i due piani tangenti al cerchio imaginario all'infinito, cioè i due piani tangenti nel punto considerato alle due sfere nulle del fascio.

Cerchiamo ora la distanza $\overline{xx'}$ tra due punti x, x' di coordinate date x_i, x_i' (soddisfacienti alle condizioni $R_{xx}=0$, $R_{x'x'}=0$). Per questo notiamo che i due punti individuano questa distanza a meno del segno, sicchè solo il quadrato della distanza sarà una funzione ad un sol valore delle x_i, x_i'. Questa funzione dovrà essere omogenea di grado zero, sia nelle x_i, sia nelle x'_i, poichè non può alterarsi se le x_i ovvero le x'_i si moltiplicano per un fattore qualunque. Inoltre scrivendo che la funzione stessa ha un valor dato e supponendo che le x'_i siano date si deve avere l'equazione nelle x_i di una sfera (di centro x'), cioè un'equazione la quale, tenendo conto della $R_{xx}=0$ sia lineare. Dunque quella funzione è espressa da un fratto in cui numeratore e denominatore sono forme lineari nelle x_i, e, per la stessa ragione, nelle x'_i. Ora quella funzione deve annullarsi solo quando i due punti x, x' stanno su una retta nulla, cioè quando $R_{xx'}=0$, mentre essa deve diventare infinita solo quando l'uno dei due punti stessi sia all'infinito, il che accade solo, come vedemmo, quando $\alpha_x=0$ oppure $\alpha_{x'}=0$. Dunque quella funzione non può differire che per un fattor numerico da $\frac{R_{xx'}}{\alpha_x\alpha_{x'}}$. E siccome le funzioni R_{xx}, α_x non cessano, uguagliate a zero, di rappresentare gli enti visti, se vengono moltiplicate per un fattore numerico qualunque, così noi possiamo supporre che l'una o l'altra delle funzioni stesse venga moltiplicata per un tale fattore numerico che si abbia precisamente:

$$\overline{xx'}^2=\frac{R_{xx'}}{\alpha_x\alpha_{x'}} \quad (*).$$

(*) Benchè la via tenuta per giungere a questo risultato ci sembri preferibile, pure indicheremo un altro modo di giungervi, il quale in sostanza differisce poco da quello tenuto dal nostro caro amico GINO LORIA nel suo lavoro sulle sfere. Rispetto a tre assi cartesiani ortogonali siano

$$S_i=\alpha_i(x^2+y^2+z^2)-2l_ix-2m_iy-2n_iz+p_i=0,$$

dove $i=1, 2, \dots 5$, le equazioni di 5 sfere qualunque. Ogni altra sfera potrà rappresentarsi con $\Sigma x_iS_i=0$ e le x_i si potranno perciò assumere come sue coordinate. Il quadrato del suo raggio sarà evidentemente espresso da

$$\frac{l_x^2+m_x^2+n_x^2-\alpha_x p_x}{\alpha_x^2},$$

sicchè la condizione, perchè la sfera si riduca ad un piano, sarà appunto $\alpha_x=0$, ed il numeratore poi di quel fratto sarà la nostra forma quadra-

§ 2.

Procederemo in modo simile per stabilire in coordinate generali di rette le formule fondamentali di geometria metrica della retta. La retta può considerarsi come l'elemento x di una quadrica non degenere R a 4 dimensioni in uno spazio lineare a 5 dimensioni S_5: le sue coordinate x_i soddisfano dunque all'equazione di questa quadrica

$$R_{xx} = \Sigma R_{ik} x_i x_k = 0 \quad .$$

Ogni *piano* di quello spazio taglia da questa quadrica ciò che si suol chiamare un *complesso lineare* di rette: le coordinate c_i del polo di quel piano rispetto alla quadrica stessa si assumeranno come *coordinate* di questo complesso lineare, cosicchè l'equazione lineare a cui soddisfano le rette del complesso lineare c avrà la forma:

$$R_{cx} = \Sigma R_{ci} x_i = \Sigma R_{ik} c_k x_i = 0 \quad ,$$

e la condizione perchè il complesso lineare c sia *speciale* sarà $R_{cc} = 0$.

Chiamiamo *angolo* $\widehat{cc'}$ di due complessi lineari c, c' quell'angolo che corrisponde al prendere per assoluto la serie dei complessi lineari speciali, cioè la *distanza* degli elementi di S_5

tica R_{xx}, a meno di un fattor numerico arbitrario che possiamo prendere uguale a -2, sicchè:

$$R_{xx'} = \alpha_x p_{x'} + \alpha_{x'} p_x - 2 l_x l_{x'} - 2 m_x m_{x'} - 2 n_x n_{x'} \, .$$

Se ora si suppone che x, x' siano due sfere di raggio nullo, allora notando che

$$\left(\frac{l_x}{\alpha_x}, \frac{m_x}{\alpha_x}, \frac{n_x}{\alpha_x}\right) \text{ e } \left(\frac{l_{x'}}{\alpha_{x'}}, \frac{m_{x'}}{\alpha_{x'}}, \frac{n_{x'}}{\alpha_{x'}}\right)$$

saranno le coordinate cartesiane dei loro centri e che $\frac{p_x}{\alpha_x}, \frac{p_{x'}}{\alpha_{x'}}$ saranno risp. le somme dei quadrati di queste coordinate, si scorge che effettivamente il quadrato della distanza di quei due centri, cioè dei due punti di coordinate pentasferiche x_i x'_i, sarà dato da $\frac{R_{xx'}}{\alpha_x \alpha_{x'}}$.

aventi le stesse coordinate, quando si prenda per assoluto la quadrica R. Sarà dunque:

$$\cos \widehat{cc'} = \frac{R_{cc'}}{\sqrt{R_{cc} R_{c'c'}}} \ .$$

Se i due complessi c, c' sono in involuzione, segue dalla definizione di questa che $R_{cc'} = 0$; dunque in tal caso sarà $\widehat{cc'} = \frac{\pi}{2}$, sicchè due complessi lineari involutori si potranno anche chiamare *complessi ortogonali*.

L'angolo di due complessi lineari è evidentemente una funzione proiettiva od invariante assoluto del sistema di questi (come l'angolo di due sfere è una funzione di queste che non muta per una trasformazione del gruppo delle inversioni). Ma veniamo a considerare funzioni veramente *metriche* di due rette o di due complessi lineari, ed a tal fine anzitutto quell'ente geometrico da cui esse hanno origine. Quest'ente è, come si sa, il complesso quadratico delle rette secanti il cerchio imaginario all'infinito. Possiamo rappresentare questo complesso con un'equazione quadratica

$$\Omega_{xx} = \Sigma\, \Omega_{ik}\, x_i\, x_k = 0 \ .$$

il cui discriminante sia nullo insieme coi suoi subdeterminanti di 5° e 4° ordine: in altri termini quel complesso proviene dall'intersezione della quadrica R con una quadrica Ω tre volte specializzata. Questo è conseguenza (*) del fatto che il complesso delle secanti di una conica (complesso di caratteristica [(222)] nella classificazione di WEILER) gode della proprietà caratteristica di avere per rette doppie tutte le rette di un piano, che è il piano della conica stessa. Da questo fatto segue anche che lo spazio lineare a 2 dimensioni degli elementi doppi di quella quadrica Ω doppiamente specializzata deve stare su R: i suoi elementi non sono altro che le rette all'infinito dello spazio ordinario. È facile scorgere che queste singolarità della quadrica Ω sia considerata da sè, sia per la sua posizione rispetto ad R, vengono tutte espresse dicendo che tutti i *piani* polari degli ele-

(*) V. le considerazioni sulla classificazione dei complessi quadratici di rette da noi svolte nella nostra Memoria: *Sulla geometria della retta e delle sue serie quadratiche*, che si sta pure pubblicando tra le *Memorie* di quest'Accademia.

menti dello spazio S_5 rispetto ad Ω sono tra loro coniugati rispetto ad R (sicchè in particolare ciascuno di essi è tangente ad R), vale a dire che, ponendo in generale

$$\Omega_{xi} = \frac{1}{2}\frac{\partial \Omega_{xx}}{\partial x_i} ,$$

si ha:

$$\begin{vmatrix} 0 & \Omega_{ci} \\ \Omega_{c'k} & R_{ik} \end{vmatrix} = 0 ,$$

qualunque siano le quantità c_i, c'_i (coordinate di due elementi dello spazio S_5 o di due complessi lineari qualunque).

Volendo ora determinare le funzioni metriche di due rette x, x' notiamo che l'angolo $\widehat{xx'}$ di esse è la *distanza* degli elementi x, x' dello spazio S_5 quando in questo si prenda, come assoluto, la quadrica Ω: ciò è evidente quando le rette x, x' si tagliano e negli altri casi poi risulta dal fatto che se x'' è una retta qualunque parallela ad x' e tagliante x, l'angolo di x, x' è uguale a quello di x, x'', ed anche la *distanza* (colla quadrica Ω per assoluto) degli elementi x, x' di S_5 è uguale a quella degli elementi x, x'' (poichè il parallelismo di x'' ed x' è espresso, com'è facile vedere, dal trovarsi questi due elementi di S_5 in uno stesso spazio lineare a 3 dimensioni collo spazio a 2 dimensioni degli elementi doppi di Ω). Ciò posto l'angolo $\widehat{xx'}$ sarà dato dalle formule:

$$\cos \widehat{xx'} = \frac{\Omega_{xx'}}{\sqrt{\Omega_{xx}}\sqrt{\Omega_{x'x'}}} ,$$

$$\operatorname{sen} \widehat{xx'} = \frac{\sqrt{\Omega_{xx}\Omega_{x'x'} - \Omega^2_{xx'}}}{\sqrt{\Omega_{xx}}\sqrt{\Omega_{x'x'}}} , \qquad \operatorname{tg} \widehat{xx'} = \frac{\sqrt{\Omega_{xx}\Omega_{x'x'} - \Omega^2_{xx'}}}{\Omega_{xx'}} .$$

Per avere poi il momento delle due rette x, x' notiamo che solo il suo quadrato è perfettamente determinato dalle coordinate di queste, e sarà una funzione razionale omogenea di grado zero delle x_i e delle x'_i; questa funzione avrà, com'è facile vedere, numeratore e denominatore di 2° grado sia nelle x_i, sia nelle x'_i. Ora il momento non si annulla che quando le due rette si tagliano, cioè quando $R_{xx'} = 0$; e non diventa infinito, che quando almeno una delle due rette taglia l'assoluto, cioè quando $\Omega_{xx} = 0$,

oppure $\Omega_{x'x'}=0$. Dunque il quadrato di mom (x, x') è dato da $\frac{R^2_{xx'}}{\Omega_{xx}\,\Omega_{x'x'}}$, a meno di un fattore numerico, che si può però rendere uguale ad 1, moltiplicando tutti i coefficienti della forma R, o tutti quelli della forma Ω per una quantità conveniente. Si può dunque assumere:

$$\text{mom}\,(x, x') = \frac{R_{xx'}}{\sqrt{\Omega_{xx}}\sqrt{\Omega_{x'x'}}} \quad (*)\,.$$

Dividendo poi questa formula per quella che dà sen $\widehat{xx'}$, si avrà la minima distanza di x, x':

$$\text{dist.}\,(x, x') = \frac{R_{xx'}}{\sqrt{\Omega_{xx}\,\Omega_{x'x'} - \Omega^2_{xx'}}}\,.$$

(*) Questi risultati si potevano anche ottenere per una via meno diretta valendosi delle formule note relative ad assi cartesiani ortogonali. Per un tale sistema di riferimento si sa che, indicando con p_{ik}, p'_{ik} le coordinate di due rette x, x', il loro angolo ed il loro momento saranno dati (Vedi SALMON-FIEDLER, *Analytische Geometrie des Raumes*, 3te Auflage, I Theil, pag. 67) da:

$$\cos \widehat{xx'} = \frac{p_{14}p'_{14} + p_{24}p'_{24} + p_{34}p'_{34}}{\sqrt{p_{14}^2 + p_{24}^2 + p_{34}^2}\sqrt{p'^2_{14} + p'^2_{24} + p'^2_{34}}}$$

$$\text{mom}\,(x, x') = \frac{p_{12}p'_{34} + p_{34}p'_{12} + p_{23}p'_{14} + p_{14}p'_{23} + p_{31}p'_{24} + p_{24}p'_{31}}{\sqrt{p_{14}^2 + p_{24}^2 + p_{34}^2}\sqrt{p'^2_{14} + p'^2_{24} + p'^2_{34}}}\,.$$

Ora se si passa ad un sistema di riferimento qualunque mediante una trasformazione lineare generale delle p_{ik}, p'_{ik}, nelle x_l, x'_l, le forme

$$p_{14}p'_{14} + p_{24}p'_{24} + p_{34}p'_{34}\,,\quad p_{12}p'_{34} + p_{34}p'_{12} + \ldots\ldots$$

diverranno risp. $\Omega_{xx'}$ e $R_{xx'}$, e quindi quelle formule diverranno appunto:

$$\cos \widehat{xx'} = \frac{\Omega_{xx'}}{\sqrt{\Omega_{xx}}\sqrt{\Omega_{x'x'}}}\,,\qquad \text{mom}\,(x, x') = \frac{R_{xx'}}{\sqrt{\Omega_{xx}}\sqrt{\Omega_{x'x'}}}\,.$$

E a questo proposito faremo notare come in vari lavori recenti si legga che il momento di due rette è proporzionale a $p_{12}p'_{34} + p_{34}p'_{12} + \ldots\ldots$ (o, in coordinate generali, ad $R_{xx'}$), il che non è esatto, poichè ciò dicendo si trascura un fattore dipendente dalle coordinate di entrambe le rette. D'altronde, siccome le coordinate, che si considerano, sono omogenee, occorre, affinchè una funzione delle coordinate di più rette abbia un significato geometrico dipendente solo da queste rette, che essa sia omogenea di grado zero in ciascuna di quelle serie di coordinate.

Dividendola invece per quella che dà $\cos \widehat{xx'}$, si avrà l'espressione del prodotto della minima distanza di x, x' per la tangente del loro angolo. La radice quadrata di questo prodotto, che ci occorrerà spesso di considerare, la chiameremo per brevità *intervallo* tra le due rette x, x' e la rappresenteremo con $\overline{xx'}$, vale a dire porremo: $\overline{xx'}^2 = \text{dist.}(x, x') \times \operatorname{tg} \widehat{xx'}$. Ciò posto si avrà:

$$\overline{xx'}^2 = \frac{R_{xx'}}{\Omega_{xx'}} .$$

§ 3.

Noi faremo astrazione, d'or innanzi, dal numero delle dimensioni degli spazi considerati. Inoltre intenderemo che i risultati ottenuti nei due paragrafi precedenti si assumano come definizioni, vale a dire che per *punti* s'intendano gli elementi di una quadrica generale R, per *sfere* le intersezioni di questa coi *piani* dello spazio lineare in cui questa si trova, e che per *distanza* dei due punti x, x' s'intenda la quantità $\overline{xx'}$ definita da:

$$\overline{xx'}^2 = \frac{R_{xx'}}{\alpha_x \alpha_{x'}} ,$$

dove $\alpha_x = 0$ è un *piano* fisso tangente ad R, vale a dire tale che:

$$\begin{vmatrix} 0 & \alpha_i \\ \alpha_k & R_{ik} \end{vmatrix} = 0 .$$

(È facile vedere che queste definizioni equivalgono a quelle ordinarie di *punti*, *sfere* e *distanze* per spazi *euclidei* non solo a 3, ma ad un numero qualunque di dimensioni). — Similmente con *rette* intenderemo gli elementi di una quadrica generale R, per *complessi lineari* di rette le intersezioni di questa coi *piani* dello spazio lineare ad n dimensioni in cui questa si trova, per *angolo*, *momento* ed *intervallo* di due rette x, x' le quantità $\widehat{xx'}$, $\text{mom}(x, x')$, e $\overline{xx'}$ definite dalle formule:

$$\cos \widehat{xx'} = \frac{\Omega_{xx'}}{\sqrt{\Omega_{xx}}\sqrt{\Omega_{x'x'}}} \ , \qquad \mathrm{mom}\,(x, x') = \frac{R_{xx'}}{\sqrt{\Omega_{xx}}\sqrt{\Omega_{x'x'}}} \ ,$$

$$\overline{xx'}^2 = \frac{R_{xx'}}{\Omega_{xx'}} \ ,$$

dove $\Omega_{xx} = 0$ è una quadrica avente uno spazio lineare ad m dimensioni $\left(m \geqq \frac{n-1}{2}\right)$ di elementi doppi, il quale tocchi la quadrica R lungo uno spazio lineare ad $n-m-1$ dimensioni; vale a dire Ω deve soddisfare alla condizione analitica che, qualunque siano le quantità c_i, c_i' si abbia:

$$\begin{vmatrix} 0 & \Omega_{ci} \\ \Omega_{c'k} & R_{ik} \end{vmatrix} = 0 \ .$$

Ora osserviamo che se il numero considerato m diventa uguale ad $n-1$, la quadrica Ω si riduce ad un *piano*, contato doppiamente, tangente in un punto ad R, vale a dire diverrà:

$$\Omega_{xx} = \alpha_x^2 \ .$$

dove le α_i soddisfano alla condizione:

$$\begin{vmatrix} 0 & \alpha_i \\ \alpha_k & R_{ik} \end{vmatrix} = 0 \ ,$$

che si può pure dedurre dalla condizione precedente a cui soddisfaceva Ω, notando che Ω_{ci} e $\Omega_{c'k}$ diventano $\alpha_c \alpha_i$ e $\alpha_{c'} \alpha_k$, e quindi il determinante che ivi entra, diventa divisibile per $\alpha_c \alpha_{c'}$. In tal caso sarà: $\Omega_{xx'} = \sqrt{\Omega_{xx}}\sqrt{\Omega_{x'x'}} = \alpha_x \alpha_{x'}$, e le formule che definiscono $\widehat{xx'}$, $\mathrm{mom}\,(x, x')$, $\overline{xx'}$ si ridurranno a:

$$\cos \widehat{xx'} = 1 \ , \quad \mathrm{mom}\,(x, x') = \frac{R_{xx'}}{\alpha_x \alpha_{x'}} \ , \quad \overline{xx'}^2 = \frac{R_{xx'}}{\alpha_x \alpha_{x'}} \ ,$$

vale a dire l'angolo $\widehat{xx'}$ tra due rette qualunque x, x' varrà sempre zero, mentre il quadrato dell'intervallo $\overline{xx'}$ ed il momento delle rette stesse si riducono entrambi all'espressione $\frac{R_{xx'}}{\alpha_x \alpha_{x'}}$, che era quella del quadrato della *distanza* tra i due *punti* x, x'. Di qui deduciamo la seguente proposizione, che è l'oggetto principale della presente nota:

La geometria metrica delle rette e dei complessi lineari include come caso particolare la geometria metrica dei punti e delle sfere (*). *Si passa da una proposizione appartenente alla prima geometria ad una proposizione appartenente alla seconda cambiando le parole* rette *e* complessi lineari *in* punti *e* sfere, *uguagliando sempre a zero l'angolo di due rette e ponendo in luogo della radice quadrata del momento di due rette e in luogo del loro intervallo la distanza tra due punti.*

Noi ci proponiamo nei seguenti paragrafi di cercare colle nostre coordinate generali di retta varie formule e proprietà metriche importanti dei complessi lineari; e, applicando ogni volta il principio ora dimostrato, ne trarremo formule e proprietà metriche delle sfere.

§ 4.

Occupiamoci anzitutto della ricerca dell'asse di un complesso lineare e del centro di una sfera quando siano date le coordinate c_i del complesso o della sfera. È noto che la retta x' *coniugata* di x rispetto al complesso lineare c è definita dal fatto che i complessi lineari speciali aventi per direttrici x e x' fanno fascio con c; e così pure il punto x' *coniugato* di x rispetto alla sfera c (cioè all'inversione rappresentata da questa sfera) è definito dal fatto che le sfere nulle x, x' fanno fascio con c. Di qui si trae immediatamente che per espressioni delle coordinate di x' in funzione di quelle di x e di c si può prendere:

$$(1)\ldots\ldots \qquad x_i' = 2\, R_{cx}\, c_i - R_{cc}\, x_i\,.$$

Ora la definizione ordinaria dell'asse x di un complesso lineare c equivale a questa: l'asse x è tale che la sua retta coniugata x' rispetto a c è, considerata come complesso lineare speciale, il complesso polare di x rispetto ad Ω. Riducendo Ω ad α^2_x, cioè considerando punti e sfere, questo asse x diverrà il punto x avente

(*) I nostri ragionamenti ci mostrano pure che, fatta astrazione del numero delle dimensioni, *la geometria metrica euclidea dei punti e delle sfere sarebbe affatto identica alla geometria metrica delle rette e dei complessi lineari dello spazio ordinario quando in quest'ultima geometria la conica costituente l'assoluto euclideo si facesse degenerare in una coppia di punti.*

per coniugato rispetto alla sfera c l'elemento di contatto del ***piano*** α con R, vale a dire (§ 1) tutti i punti all'infinito: siccome questo punto x è, come si sa, il centro della sfera c, così conchiudiamo che riducendo Ω_{xx} ad α^2_x passeremo dall'*asse* del complesso lineare al *centro* della sfera. Supponiamo che si tratti di rette: allora la proprietà detta dell'asse x del complesso lineare c sarà evidentemente espressa dalle equazioni:

$$(2)\ldots\ldots \qquad \rho\,\Omega_{xk} = R_{x'k} \ .$$

dove ρ è un fattore indipendente dall'indice k. E siccome x' rappresentando una retta all'infinito sarà un elemento doppio di Ω, così dalle equazioni (1) e (2) dovrà seguire:

$$(3)\ldots\ldots \qquad \Omega_{x'k} = 0 \ .$$

Tra queste varie equazioni (1), (2), e (3) elimineremo ρ e le x_i' nel seguente modo. Sostituendo le espressioni (1) delle x_i' nelle (2) e (3) avremo:

$$(4)\ldots\ldots \qquad \rho\,\Omega_{xk} = 2\,R_{cx}\,R_{ck} - R_{cc}\,R_{xk} \ ,$$

$$(5)\ldots\ldots \qquad 2\,R_{cx}\,\Omega_{ck} - R_{cc}\,\Omega_{xk} = 0 \ .$$

Da queste (4) e (5) risp. moltiplicando per c_k e sommando si ha:

$$\rho\,\Omega_{cx} = R_{cc}\,R_{cx} \ , \qquad 2\,R_{cx}\,\Omega_{cc} = R_{cc}\,\Omega_{cx} \ ,$$

donde:

$$\rho = \frac{R^2_{cc}}{2\,\Omega_{cc}} \ ,$$

sicchè sostituendo nelle (4) avremo:

$$R_{cc}\,R_{xk} = 2\,R_{cx}\,R_{ck} - \frac{R^2_{cc}}{2\,\Omega_{cc}}\,\Omega_{xk} \ .$$

ossia, in virtù delle (5):

$$R_{cc}\,R_{xk} = 2\,R_{cx}\,R_{ck} - \frac{R_{cc}}{\Omega_{cc}}\,R_{cx}\,\Omega_{ck} \ ,$$

e, siccome possiamo moltiplicare per uno stesso fattore tutte le x_i, potremo anche assumere:

$$(6)\ldots\ldots \qquad R_{xk} = 2\,\Omega_{cc}\,R_{ck} - R_{cc}\,\Omega_{ck} \ .$$

Queste equazioni sono quelle che determinano l'asse x del complesso lineare c. Esse sono nelle x_i equazioni di 1° grado ad altrettante incognite ed i coefficienti di queste hanno un determinante $|R_{ik}|$, che non è nullo: quindi la risoluzione si può sempre fare. Ma conviene tenere le formule (6) senza mutazioni. Esse sono le *formule che dànno le coordinate dell'asse di un complesso lineare dato, qualunque sia il sistema di riferimento* (e più immediatamente ancora dànno i coefficienti dell'equazione di quell'asse, considerato come complesso delle rette che lo secano).

Le stesse formule si possono anche ottenere col seguente procedimento. Nello spazio S_5 nel quale la quadrica R costituisce l'ordinario spazio di rette consideriamo l'elemento c le cui coordinate c_i sono quelle del complesso lineare considerato. L'asse x di questo complesso è un elemento di R la cui retta coniugata, cioè il secondo elemento x' d'intersezione di R col *raggio* che congiunge c con x, ha per *piano* tangente ad R il *piano* polare di x rispetto ad Ω. Ma il *piano* polare di x rispetto ad Ω è, per la natura della quadrica Ω, sempre tangente ad R in un elemento doppio di Ω: questo elemento doppio di Ω è dunque x', donde segue (trovandosi c ed x in uno stesso raggio con x') che il *piano* polare di x rispetto ad Ω è lo stesso che il *piano* polare di c rispetto ad Ω. E come gli elementi x, c ed x' sono su uno stesso *raggio*, così i loro *piani* polari rispetto ad R dovranno formare fascio, cioè dovrà essere:

$$R_{xk} = \lambda R_{ck} + \mu \Omega_{ck} \,.$$

Basta dunque determinare $\lambda : \mu$ in modo che realmente il *piano* di coordinate R_{xk} sia tangente ad R, cioè che sia:

$$\begin{vmatrix} 0 & \lambda R_{ci} + \mu \Omega_{ci} \\ \lambda R_{ck} + \mu \Omega_{ck} & R_{ik} \end{vmatrix} = 0 \,.$$

Il determinante del 1° membro si trasforma tosto nei seguenti:

$$\begin{vmatrix} -\lambda(\lambda R_{cc} + \mu \Omega_{cc}) & \lambda R_{ci} + \mu \Omega_{ci} \\ \mu \Omega_{ck} & R_{ik} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -\lambda(\lambda R_{cc} + 2\mu \Omega_{cc}) & \mu \Omega_{ci} \\ \mu \Omega_{ck} & R_{ik} \end{vmatrix} =$$

$$= -\lambda(\lambda R_{cc} + 2\mu \Omega_{cc}) |R_{ik}| + \mu^2 \begin{vmatrix} 0 & \Omega_{ci} \\ \Omega_{ck} & R_{ik} \end{vmatrix} \,.$$

La seconda parte di quest'espressione è nulla, come vedemmo, in causa delle relazioni tra Ω ed R. Dunque rimane, dividendo per $-\lambda\,|R_{ik}|$, che non è nullo:

$$\lambda R_{cc} + 2\mu\Omega_{cc} = 0 \ .$$

Possiamo dunque prendere $\lambda = 2\Omega_{cc}$, $\mu = -R_{cc}$ e sostituendo abbiamo di nuovo le formule (6) prima trovate:

$$(6)\ldots\ldots \qquad R_{xk} = 2\Omega_{cc} R_{ck} - R_{cc}\Omega_{ck} \ .$$

Quando dalla geometria dei complessi lineari si passa alla geometria delle sfere, notammo come l'asse di un complesso lineare si muti nel centro di una sfera. Dunque, come caso particolare delle formule (6), abbiamo che *le coordinate x_i del centro di una sfera di coordinate c_i in un sistema di riferimento qualunque* sono date dalle formule seguenti:

$$(6')\ldots\ldots \qquad R_{xk} = 2\alpha_c R_{ck} - R_{cc}\alpha_k \ .$$

Applichiamo ora le formule (6) (che si potranno anche assumere come definizioni dell'asse di un complesso lineare e del centro di una sfera in ispazi euclidei a quante si vogliano dimensioni) a trovare le proprietà metriche più notevoli dei complessi lineari e delle sfere, supponendo questi enti definiti come nel § 3. Anzitutto dalle (6) segue, moltiplicandole per le c_k e sommando:

$$R_{cx} = \Omega_{cc} R_{cc} \ ,$$

cosicchè le equazioni (5) (le quali non mutarono per effetto della moltiplicazione delle x_i per uno stesso fattore, fatta per giungere alle (6)) diverranno:

$$(7)\ldots\ldots \qquad \Omega_{xk} = 2\Omega_{cc}\Omega_{ck} \ .$$

Ciò posto, indicando con z una retta qualunque del complesso c, sicchè $R_{cz} = 0$, avremo dalle (6) e (7) moltiplicandole per z_k e sommandole rispettivamente:

$$R_{xz} = -R_{cc}\Omega_{cz} \ , \qquad \Omega_{xz} = 2\Omega_{cc}\Omega_{cz} \ ,$$

e quindi dividendo membro a membro:

$$\frac{R_{xz}}{\Omega_{xz}} = -\frac{1}{2}\frac{R_{cc}}{\Omega_{cc}} \ ,$$

ossia:

$$\overline{xz} = \sqrt{-\tfrac{1}{2}\frac{R_{cc}}{\Omega_{cc}}} = \text{cost.}$$

Conchiudiamo dunque, che: *Ad ogni complesso lineare c corrisponde una retta notevole x detta* asse *del complesso, la quale è definita dalle equazioni* (6) *e gode della proprietà che l'intervallo tra essa ed ogni retta del complesso è costante. Il quadrato di questo intervallo, cioè nella geometria ordinaria il prodotto costante della distanza di ogni retta del complesso dall'asse per la tangente del loro angolo, si chiama* parametro *del complesso, ed è espresso da* $-\tfrac{1}{2}\frac{R_{cc}}{\Omega_{cc}}$.

In particolare avremo che: *Ad ogni sfera c corrisponde un punto notevole x detto* centro *della sfera, il quale è definito dalle equazioni* (6') *e gode della proprietà che la sua distanza da ogni punto della sfera è costante. Questa distanza costante dicesi* raggio *della sfera, ed il suo quadrato è espresso da* $-\tfrac{1}{2}\frac{R_{cc}}{\alpha^2_c}$.

In questo modo vediamo come passando dalla geometria dei complessi lineari a quella delle sfere il parametro di un complesso lineare si muti nel quadrato del raggio di una sfera.

Possiamo trovare proposizioni più generali di quelle ora viste. Consideriamo invece che una retta del complesso lineare c due rette qualunque y, y' coniugate rispetto a questo: potremo assumere, come già osservammo:

$$(8)\ldots\quad y'_i = 2R_{cy}c_i - R_{cc}y_i\,.$$

Indicando sempre con x l'asse, noi vogliamo calcolare la quantità dist (x, y). tg $\widehat{xy'}$: sarà (v. § 2):

$$\text{dist.}(x, y)\,.\,\text{tg}\,\widehat{xy'} = \frac{R_{xy}\sqrt{\Omega_{xx}\Omega_{y'y'} - \Omega^2_{xy'}}}{\Omega_{xy'}\sqrt{\Omega_{xx}\Omega_{yy} - \Omega^2_{xy}}}\,,$$

senza tener conto del segno (*). Ora, dalle (7) abbiamo:

$$\Omega_{cx} = 2\Omega^2_{cc}\,,\quad \Omega_{xx} = 2\Omega_{cc}\Omega_{cx} = 4\Omega^3_{cc}\,,\quad \Omega_{xy} = 2\Omega_{cc}\Omega_{cy}\,,$$

(*) Parecchie delle quantità che consideriamo sono di tal natura che solo i loro valori assoluti sono determinati: questa è la ragione per cui alcune delle formule che troviamo valgono solo se si fa astrazione dai segni.

ed applicando anche le (8):

$$(9)\ldots\ldots\quad \Omega_{xy'} = 2\,\Omega_{cc}\,\Omega_{cy'} = 2\,\Omega_{cc}\,(2\,R_{cy}\,\Omega_{cc} - R_{cc}\,\Omega_{cy})\,;$$

$$\begin{aligned}\Omega_{xx}\,\Omega_{y'y'} - \Omega^2_{xy'} &= \Omega_{xx}\,(4\,R^2_{cy}\,\Omega_{cc} - 4\,R_{cy}\,R_{cc}\,\Omega_{cy} + R^2_{cc}\,\Omega_{yy}) \\ &\quad - 4\,\Omega^2_{cc}\,(4\,R^2_{cy}\,\Omega^2_{cc} - 4\,R_{cy}\,R_{cc}\,\Omega_{cy}\,\Omega_{cc} + R^2_{cc}\,\Omega^2_{cy}) \\ &= R^2_{cc}\,(\Omega_{xx}\,\Omega_{yy} - 4\,\Omega^2_{cc}\,\Omega^2_{cy}) = R^2_{cc}\,(\Omega_{xx}\,\Omega_{yy} - \Omega^2_{xy})\,.\end{aligned}$$

$$(10)\ldots\ldots\quad \frac{\sqrt{\Omega_{xx}\,\Omega_{y'y'} - \Omega^2_{xy'}}}{\sqrt{\Omega_{xx}\,\Omega_{yy} - \Omega^2_{xy}}} = R_{cc}\,.$$

La (9) poi, in virtù delle (6), si riduce a:

$$\Omega_{xy'} = 2\,\Omega_{cc}\,R_{xy}\,,$$

sicchè infine sostituendo abbiamo:

$$\text{dist}\,(x\,,\,y)\,.\,\text{tg}\,xy' = \frac{1}{2}\,\frac{R_{cc}}{\Omega_{cc}}\,.$$

Dunque abbiamo il seguente teorema: *Il prodotto della distanza di una retta qualunque dello spazio dall'asse di un complesso lineare per la tangente dell'angolo che la retta coniugata fa con quest'asse ha un valor assoluto costante ed uguale a quello del parametro del complesso.*

Perchè questo teorema si possa applicare alle sfere senza ridursi ad un'identità, bisogna trasformarlo nel seguente modo. Essendo $\text{dist}\,(x, y)\,.\,\text{tg}\,\widehat{xy'}$ e $\text{dist}\,(x, y')\,.\,\text{tg}\,\widehat{xy}$ uguali al parametro, il loro prodotto sarà uguale al quadrato di questo. Ma quel prodotto vale $\text{dist}\,(x, y)\ \text{tg}\,\widehat{xy} \times \text{dist}\,(x, y')\ \text{tg}\,\widehat{xy'}$, ossia $\overline{xy}^2 \times \overline{xy'}^2$. Dunque: *il prodotto degl'intervalli tra due rette coniugate qualunque e l'asse del complesso è costante ed uguale al parametro di questo.* — Ed in particolare dunque, passando alla geometria dei punti e sfere:

Il prodotto delle distanze di due punti qualunque coniugati rispetto ad una sfera dal centro di questa è costante ed uguale al quadrato del raggio (*).

(*) Come due punti coniugati rispetto ad una sfera stanno in linea retta col centro di questa, così due rette coniugate rispetto ad un complesso lineare stanno su un paraboloide equilatero in cui l'asse di questo complesso è una generatrice *principale* (cioè passante pel vertice); sicchè questi paraboloidi

Due rette coniugate qualunque y, y' rispetto ad un complesso lineare c hanno pure una relazione semplicissima con tutte le rette di questo complesso. Sia in fatti z una retta di c: dalle formule (8) che legano le due rette coniugate y, y' avremo:

$$R_{y'z} = 2\, R_{cy}\, R_{cz} - R_{cc}\, R_{yz}\,,$$

ossia, essendo per ipotesi $R_{cz} = 0$:

$$R_{y'z} = -\, R_{cc}\, R_{yz}\,,$$

dunque:

$$\frac{\text{mom}\,(z,\, y')}{\text{mom}\,(z,\, y)} = \frac{R_{y'z}}{\sqrt{\Omega_{y'y'}}} : \frac{R_{yz}}{\sqrt{\Omega_{yy}}} = -\, R_{cc}\, \frac{\sqrt{\Omega_{yy}}}{\sqrt{\Omega_{y'y'}}}\,:$$

quindi: *il rapporto dei momenti di due rette fisse coniugate rispetto ad un complesso lineare con ogni retta del complesso è costante.*

Passando alla geometria delle sfere avremo come caso particolare del teorema precedente il seguente: *Il rapporto delle distanze di due punti fissi coniugati rispetto ad una sfera da ogni punto di questa è costante.*

Quanto al primo rapporto, lo si suol chiamare *modulo* del complesso rispetto alle due rette coniugate y, y' che si considerarono. Il suo valor assoluto $R_{cc} \dfrac{\sqrt{\Omega_{yy}}}{\sqrt{\Omega_{y'y'}}}$ si può scrivere in virtù dell'equazione (10), così:

$$\frac{\sqrt{\Omega_{xx}\,\Omega_{y'y'} - \Omega^2_{xy'}}}{\sqrt{\Omega_{xx}}\,\sqrt{\Omega_{y'y'}}} : \frac{\sqrt{\Omega_{xx}\,\Omega_{yy} - \Omega^2_{xy}}}{\sqrt{\Omega_{xx}}\,\sqrt{\Omega_{yy}}}\,, \quad \text{ossia sen}\, \widehat{x\,y'} : \text{sen}\, \widehat{x\,y}\,.$$

---

nella geometria della retta corrispondono in certo modo alle rette punteggiate nella geometria dei punti e delle sfere. Ma senza stare a sviluppare questa corrispondenza ci limiteremo a osservare come anche al teorema noto sulla potenza di un punto rispetto ad una sfera corrisponda un teorema nella geometria della retta, il quale si può enunciare così: dato un complesso lineare c ed una retta qualunque r, questa è generatrice principale per infiniti paraboloidi equilateri, su ciascuno dei quali stanno (nel sistema di generatrici a cui appartiene r) due rette del complesso c; orbene, il prodotto degl'intervalli tra queste due rette e la r è costante. Questo prodotto non è altro che il parametro del complesso lineare di asse r ed involutorio (ortogonale) a c, complesso rispetto al quale quelle due rette di c sono sempre coniugate.

Vediamo dunque che in valor assoluto: *Il modulo di un complesso lineare rispetto ad una sua coppia di rette coniugate è dato dal rapporto dei seni degli angoli che queste fanno coll'asse del complesso.*

§ 5.

Consideriamo ora due complessi lineari c, c', dei quali siano x, x' gli assi. Come vedemmo, nel § precedente, questi saranno determinati dalle equazioni:

$$(1)\ldots\ldots \qquad R_{xi} = 2\,\Omega_{cc}\,R_{ci} - R_{cc}\,\Omega_{ci}\ ,$$

$$(1')\ldots\ldots \qquad R_{x'k} = 2\,\Omega_{c'c'}\,R_{c'k} - R_{c'c'}\,\Omega_{c'k}\ .$$

I due complessi c, c' ci dànno luogo a considerare varie funzioni metriche. Anzitutto i loro parametri r^2, r'^2 saranno dati, come vedemmo, dalle formule:

$$(2)\ldots\ldots \qquad r^2 = -\frac{1}{2}\frac{R_{cc}}{\Omega_{cc}}\ , \qquad r'^2 = -\frac{1}{2}\frac{R_{c'c'}}{\Omega_{c'c'}}\ .$$

L'angolo $\widehat{cc'}$ poi dei due complessi, quale fu definito nel § 2, sarà dato da:

$$(3)\ldots\ldots \qquad \cos\widehat{cc'} = \frac{R_{cc'}}{\sqrt{R_{cc}}\,\sqrt{R_{c'c'}}}\ .$$

Inoltre possiamo considerare quelle funzioni che dipendono soltanto dagli assi x, x' dei due complessi. L'angolo $\widehat{xx'}$ di questi assi è dato da:

$$\cos\widehat{xx'} = \frac{\Omega_{xx'}}{\sqrt{\Omega_{xx}\,\Omega_{x'x'}}}\ .$$

Ma le formule (7) del § precedente ci dànno, come conseguenze delle (1), (1'):

$$\Omega_{xk} = 2\,\Omega_{cc}\,\Omega_{ck}\ , \qquad \Omega_{x'k} = 2\,\Omega_{c'c'}\,\Omega_{c'k}\ ,$$

donde si trae:

$$\Omega_{xx'} = 2\,\Omega_{cc}\,\Omega_{cx'}\ , \qquad \Omega_{cx'} = 2\,\Omega_{c'c'}\,\Omega_{cc'}$$

e quindi:

$$\Omega_{xx'} = 4\,\Omega_{cc}\,\Omega_{c'c'}\,\Omega_{cc'}\ .$$

Inoltre:

$$\Omega_{xx} = 4\,\Omega_{cc}^3\ ,\qquad \Omega_{x'x'} = 4\,\Omega_{c'c'}^3\ .$$

Dunque sostituendo si ha:

$$(4)\ldots\ldots\qquad \cos\widehat{xx'} = \frac{\Omega_{cc'}}{\sqrt{\Omega_{cc}}\,\sqrt{\Omega_{c'c'}}}\ .$$

Questa formula ci dà dunque l'angolo degli assi di due complessi lineari in funzione delle coordinate di questi. Essa si poteva anche ottenere dall'osservazione del fatto, che essa stessa ci mostra, ma che si può anche vedere facilmente per via diretta, cioè che l'angolo degli assi è uguale alla *distanza* dei due complessi, quando si prenda per assoluto la serie quadratica dei complessi soddisfacienti all'equazione $\Omega_{cc} = 0$.

Cerchiamo anche il momento dei due assi x, x'. È chiaro che siccome l'angolo ed il momento di x, x' bastano a determinare la mutua posizione di queste due rette, e poi i valori dei parametri r^2, r'^2 dei complessi lineari c, c', di cui esse sono gli assi, bastano a determinare c, c', l'angolo $\widehat{cc'}$ di questi complessi dovrà essere determinato dalle 4 quantità dette. In altri termini è chiaro che tra le 5 quantità $\cos\widehat{cc'}$, $\cos\widehat{xx'}$, $\operatorname{mom}(x, x')$, r^2, r'^2 dovrà passare una relazione, che noi ci proponiamo appunto di cercare. Il momento di x, x' è espresso da:

$$\operatorname{mom}(x,\ x') = \frac{R_{xx'}}{\sqrt{\Omega_{xx}\,\Omega_{x'x'}}}\ .$$

Ora, per un risultato avuto dianzi, sarà:

$$\sqrt{\Omega_{xx}\,\Omega_{x'x'}} = 4\,\Omega_{cc}\,\Omega_{c'c'}\,\sqrt{\Omega_{cc}\,\Omega_{c'c'}}\ .$$

Quanto ad $R_{xx'}$ avremo dalle (1):

$$R_{xx'} = \Sigma\, x'_i\,(2\,\Omega_{cc}\,R_{ci} - R_{cc}\,\Omega_{ci})\ ,$$

sicchè eliminando le x'_i tra quest'equazione e le (1'), le quali si possono scrivere:

$$2\,\Omega_{c'c'}\,R_{c'k} - R_{c'c'}\,\Omega_{c'k} = \Sigma\, x'_i\,R_{ik}\ ,$$

avremo :

$$0=\begin{vmatrix} R_{xx'} & 2\,\Omega_{cc}R_{ci}-R_{cc}\Omega_{ci} \\ 2\,\Omega_{c'c'}R_{c'k}-R_{c'c'}\Omega_{c'k} & R_{ik}\end{vmatrix}=$$

$$=\begin{vmatrix} R_{xx'}-2\,\Omega_{c'c'}(2\,\Omega_{cc}R_{cc'}-R_{cc}\Omega_{cc'}) \;, & 2\,\Omega_{cc}R_{ci}-R_{cc}\Omega_{ci} \\ -R_{c'c'}\Omega_{c'k} & R_{ik}\end{vmatrix}$$

$$=\begin{vmatrix} R_{xx'}+2\,R_{cc}\Omega_{c'c'}\Omega_{cc'}+2\,R_{c'c'}\Omega_{cc}\Omega_{cc'}-4\,R_{cc'}\Omega_{cc}\Omega_{c'c'}\,, & -R_{cc}\Omega_{ci} \\ -R_{c'c'}\Omega_{c'k} & R_{ik}\end{vmatrix}$$

$$=(R_{xx'}+2\,R_{cc}\Omega_{c'c'}\Omega_{cc'}+2\,R_{c'c'}\Omega_{cc}\Omega_{cc'}-4\,R_{cc'}\Omega_{cc}\Omega_{c'c'})\,|\,R_{ik}\,|+$$

$$+R_{cc}R_{c'c'}\begin{vmatrix} 0 & \Omega_{ci} \\ \Omega_{c'k} & R_{ik}\end{vmatrix}\;.$$

In causa delle relazioni tra Ω ed R vedemmo che la seconda parte di quest'espressione è nulla, qualunque siano le quantità c_i, c'_i. Rimane dunque :

$$0=R_{xx'}+2\,R_{cc}\Omega_{c'c'}\Omega_{cc'}+2\,R_{c'c'}\Omega_{cc}\Omega_{cc'}-4\,R_{cc'}\Omega_{cc}\Omega_{c'c'}\;.$$

Sostituendo nell'espressione di mom (x, x') il valore, che di quì si trae, di $R_{xx'}$ ed il valore dianzi trovato di $\sqrt{\Omega_{xx}\,\Omega_{x'x'}}$ avremo :

$$\text{mom}\,(x\,,\,x')=\left(-\frac{1}{2}\frac{R_{cc}}{\Omega_{cc}}-\frac{1}{2}\frac{R_{c'c'}}{\Omega_{c'c'}}\right)\frac{\Omega_{cc'}}{\sqrt{\Omega_{cc}\,\Omega_{c'c'}}}+\frac{R_{cc'}}{\sqrt{\Omega_{cc}\,\Omega_{c'c'}}}\;.$$

Applicando dunque le formule (2), (3), (4) e notando che:

$$\frac{R_{cc'}}{\sqrt{\Omega_{cc}}\sqrt{\Omega_{c'c'}}}=2\frac{R_{cc'}}{\sqrt{R_{cc}}\sqrt{R_{c'c'}}}\sqrt{-\frac{1}{2}\frac{R_{cc}}{\Omega_{cc}}}\sqrt{-\frac{1}{2}\frac{R_{c'c'}}{\Omega_{c'c'}}}\;,$$

avremo la relazione cercata, cioè (scegliendo convenientemente i segni dei radicali):

$$(5)\ldots\qquad \text{mom}\,(x\,,\,x')=(r^2+r'^2)\cos\widehat{xx'}-2\,rr'\cos\widehat{cc'}\;.$$

Questa relazione assai notevole, e che crediamo nuova, lega le funzioni metriche del sistema di due complessi lineari. Se invece del momento dei due assi x, x' si volesse il loro intervallo $\overline{xx'}$, si avrebbe dividendo la (5) per $\cos\widehat{xx'}$:

$$(6)\ldots\ldots\qquad \overline{xx'}^2=r^2+r'^2-2\,rr'\frac{\cos\widehat{cc'}}{\cos\widehat{xx'}}\;.$$

Dati i due assi x, x' ed i parametri r^2, r'^2 dei due complessi, la formula (5), ovvero la (6), ci darà l'angolo $\widehat{cc'}$ dei complessi. In particolare la condizione perchè i due complessi siano involutori essendo che $\widehat{cc'} = \frac{\pi}{2}$, cioè $\cos \widehat{cc'} = 0$, si avrà allora:

$$(r^2 + r'^2) \cos \widehat{xx'} - \text{mom}(x, x') = 0 .$$

Questa condizione per l'involuzione di due complessi lineari coincide in sostanza con quella data dal KLEIN (*). Il 1° membro $(r^2 + r'^2) \cos \widehat{xx'} - \text{mom}(x, x')$ venne da questo scienziato chiamato *momento* dei due complessi lineari e noi vediamo dalla formula (5) che questo momento è uguale al doppio prodotto delle radici quadrate dei parametri dei due complessi lineari pel coseno dell'angolo di questi, ed è dato in coordinate generali di complessi lineari dalla formula

$$(7)\ldots\ldots \qquad \text{mom}(c, c') = \frac{R_{cc'}}{\sqrt{\Omega_{cc}\,\Omega_{c'c'}}},$$

analoga a quella che dà il momento di due rette (**).

(*) *Die allgemeine lineare Transformation der Liniencoordinaten.* Math. Ann. Bd. II, v. pag. 368.

(**) Da quella formula poi supponendo che il complesso c' sia il complesso di riferimento avente per equazione $x_i = 0$, cioè sia tale che $R_{c'k} = 0$ per $k \gtrless i$, si ha che il momento di un complesso qualunque c con questo è dato da $\frac{c_i}{\sqrt{\Omega_{cc}}} \frac{R_{c'i}}{\sqrt{\Omega_{c'c'}}}$, donde si conchiude che le coordinate generali c_i di un complesso lineare sono quantità proporzionali ai momenti di questo complesso rispetto ai complessi fissi di riferimento moltiplicati rispettivamente per delle costanti fisse. A questo significato geometrico di quelle coordinate, già stato enunciato dal KLEIN nella Memoria dianzi citata si può sostituirne un altro servendosi della nostra espressione $2rr' \cos \widehat{cc'}$ pel valore del momento di c, c'; si ha cioè che le coordinate c_i sono proporzionali ai coseni, moltiplicati per costanti fisse, degli angoli che il complesso c fa coi complessi fissi di riferimento. Questa interpretazione (proiettiva, mentre quella era metrica) nel caso particolare, in cui questi complessi di riferimento siano a due a due in involuzione, fu già data dal KOENIGS nella Memoria di cui tra poco parleremo.

Se la forma quadratica Ω_{xx} si riduce ad x^2_x, vale a dire se passiamo alla geometria delle sfere (in uno spazio euclideo ad n dimensioni), c e c' saranno due sfere aventi per centri i punti x, x' e per raggi r, r'; la quantità $\cos \widehat{xx'}$ si ridurrà ad 1, mentre $\widehat{cc'}$ diverrà l'angolo delle due sfere, e la formula (5) ovvero la (6) ci daranno come caso particolare:

$$(6') \ldots \quad \overline{xx'}^2 = r^2 + r'^2 - 2rr' \cos \widehat{cc'},$$

relazione ben nota tra l'angolo di due sfere, i loro raggi e la distanza dei loro centri. Ne segue per condizione di ortogonalità delle due sfere:

$$r^2 + r'^2 - \overline{xx'}^2 = 0 .$$

Dalla (7) poi avremo:

$$2rr' \cos \widehat{cc'} = r^2 + r'^2 - \overline{xx'}^2 = \frac{R_{cc'}}{\alpha_c \alpha_{c'}} .$$

Ritornando alla formula (6) le si può dare un'apparenza alquanto diversa. Consideriamo una retta qualunque x'' comune ai due complessi c, c'. Come vedemmo, le radici quadrate r, r' dei parametri di c, c' non saranno altro che gl'intervalli tra x'' e gli assi x, x' di questi complessi. Quindi, la (6) si potrà scrivere così:

$$(8) \ldots \quad \overline{xx'}^2 = \overline{xx''}^2 + \overline{x'x''}^2 - 2\,\overline{xx''}\,.\,\overline{x'x''}\,\frac{\cos \widehat{cc'}}{\cos \widehat{xx'}},$$

e ci dà una relazione fra tre rette qualunque $x\,x'\,x''$ e l'angolo dei complessi lineari passanti per l'una di esse ed aventi le altre risp. per assi. Essa si può enunciare così: *Se gli intervalli fra 3 rette qualunque dello spazio si prendono come lati di un triangolo rettilineo euclideo, il prodotto del coseno di un angolo qualunque di questo pel coseno dell'angolo delle due rette il cui intervallo costituisce il lato opposto a quello è uguale al coseno dell'angolo dei due complessi lineari aventi risp. queste due rette per assi e passanti per la terza retta.*

In questo modo un gruppo di 3 rette qualunque può dar luogo ad una specie di trigonometria, in cui la formula (8) e le sue analoghe si possono considerare come fondamentali.

Nell'enunciato ora dato della (8) ci siamo valsi di una formula di trigonometria ordinaria, la quale però si può considerare come una trasformazione della formula dimostrata (6'), o come un caso particolare della stessa (8). Questa ci dà in fatti, indicando con x, x', x'' tre punti qualunque e con c, c' le sfere di centri x, x' e passanti per x'':

$$\overline{xx'}^2 = \overline{xx''}^2 + \overline{x'x''}^2 - 2\,\overline{xx''}\,.\,\overline{x'x''}\cos\widehat{cc'}\,,$$

e conduce così alla trigonometria dei triangoli rettilinei euclidei, la quale viene in questo modo a scaturire come un corollario dalle formule trovate ((5) ovvero (6) ovvero (8)) riguardanti la geometria dei complessi lineari.

Il sig. G. KOENIGS, nella sua pregevole tesi « *Sur les propriétés infinitésimales de l'espace réglé* » (la lettura della quale ci fu consigliata dall'egregio Prof. KLEIN), si occupa pure incidentalmente delle analogie tra la geometria dello spazio ordinario e delle sfere e quella della retta e dei complessi lineari. Però, malgrado l'apparenza, egli non incontra in questo campo risultati nuovi, non essendosi egli spinto al di là del paragone tra la geometria dei raggi reciproci da una parte e la geometria proiettiva dall'altra: le vere geometrie metriche non vennero da esso confrontate, sicchè nessuno dei nostri risultati si trova in quel lavoro. Così nel § VII della 2ª parte del suo lavoro il sig. KOENIGS adopera l'equazione del complesso lineare sotto forma analoga all'equazione della sfera in coordinate cartesiane ortogonali; ma il suo metodo non gli dà, come analoghi nel complesso lineare al centro e al quadrato del raggio della sfera, l'asse ed il parametro del complesso lineare, ma bensì una retta ed una quantità che dipendono essenzialmente dal sistema di riferimento (il che ha però stretta relazione col nostro enunciato della nota al § 3). Nel § IV della 1ª parte s'incontra per tre rette qualunque infinitamente vicine tra loro A, B, C la relazione

$$\begin{aligned}\text{mom}\,(B,\ C) &= \text{mom}\,(A\,,\ B) + \\ &+ \text{mom}\,(C\,,\ A) - 2\sqrt{\text{mom}\,(A,\ B)\,.\,\text{mom}\,(C,\ A)}\cos\hat{A}\,,\end{aligned}$$

dove $\hat{A}$ è un certo angolo, relazione che si potrebbe considerare come un caso particolare della nostra formula (8) dell'ultimo paragrafo, e dalla quale il Koenigs deduce relazioni tra i momenti mutui di quelle 3 rette e certi 3 angoli analoghe affatto a quelle che passano in un triangolo rettilineo euclideo tra i quadrati dei lati e gli angoli. Ma, senza che entriamo in altri dettagli per provare il nostro asserto, è facile scorgere che quest'analogia tra le formule relative al sistema di 3 rette infinitamente vicine e quelle relative ad un triangolo rettilineo euclideo poteva dedursi dalla semplice osservazione del fatto noto che *nell'infinitamente piccolo vale la geometria euclidea*, e che l'espressione del momento (o dell'*intervallo*, quale fu da noi definito) di due rette infinitamente vicine è una forma quadratica dei differenziali delle coordinate, sicchè per *distanze* infinitesime si possono assumere i momenti delle rette (e si potevano anche assumere i loro intervalli). L'origine invece della formula (8) per rette non infinitamente vicine e dell'analogia che essa presenta colla formula nota di trigonometria euclidea vediamo essere ben altra: essa è nel fatto da noi stabilito che *la geometria metrica dello spazio ordinario e delle sfere può considerarsi come caso particolare della geometria metrica della retta e dei complessi lineari.*

Torino, 18 Dicembre 1883.

Il Socio Cav. Prof. G. Basso presenta e legge la seguente Nota del signor L. Macchiati, Prof. nel R. Istituto tecnico di Cuneo:

AZIONE

che esercitano

I SALI DI FERRO

SULLE PIANTE.

Sono pochi gli argomenti che come questo hanno richiamato la speciale attenzione dei fisiologi, e tuttavia dopo tanti studi, neppure ora siamo in grado di dire, in modo positivo, quale sia l'azione che il *ferro* eserciti sulle piante.

Non ignoriamo che quanto veniamo ad asserire, trovasi in opposizione colle idee dei più eminenti fisiologi, dai quali generalmente si ritiene che « il *ferro* sia il solo metallo al quale, appoggiandosi sulle esperienze, si è riusciti ad attribuire con certezza un'azione fisiologica positiva». E tutte le esperienze sembrano dar loro ragione; difatti: già Eusebio Gris (1) attribuiva la *clorosi* delle piante all'assenza dei sali di *ferro*, e di questo fatto forniva le seguenti prove:

1° Che le piante *clorotiche* rinverdiscono in qualche giorno, allorchè assorbono i sali di *ferro* per le radici; 2° che una porzione qualunque di foglia d'una pianta *clorotica*, rinverdisce quando sia lavata all'esterno con una soluzione di sali di *ferro*.

Il principe Salm. Horstmar (2) dimostrò che si può produrre la *clorosi* allevando le piante in una soluzione esente di sali di

(1) *De l'action des composés ferrugineux solubles sur la végétation*, 1843, — *Nouvelles expériences sur l'emploi des ferrugineux solubles appliqués à la végétation*, 1844.

(2) *Versuche und Resultate über die Nahrung der Pflan.* Braunschweig, 1856.

ferro, e farla cessare aggiungendo qualche sale solubile di questo metallo. Arturo Gris (1), figlio di Eusebio, ripetè le esperienze del padre e ne riconfermò i risultati. Sottopose all'esame microscopico le foglie *clorotiche* e vide che se le cellule venivano lavate con una soluzione di qualche sale di *ferro* (cloruro, nitrato o solfato) dopo tre o quattro giorni la porzione bagnata acquistava il color verde. Per l'azione del *ferro* si formano i granuli di *clorofilla* a diversi gradi di sviluppo; di cui, gli uni in forma di corpuscoli poligonali, attaccati alle pareti, gli altri arrotondati. Riferendosi ai risultati di dette esperienze, che ripetè su un numero considerevole di piante, concluse « la *clorosi* essere cagionata da un arresto di sviluppo, che impedisce l'evoluzione completa dei grani di *clorofilla*, e che i sali di *ferro* agiscono rendendo a detta sostanza la facoltà di ricostituirsi ».

Presso a poco trassero le stesse conclusioni dalle loro esperienze, fatte nel Giardino delle Piante, i signori Brogniard, Decaisne, Payen, Neumann e Pepin.

Coi risultati delle esperienze dei due Gris, richiamate da quasi tutti i fisiologi, si è sempre preteso d'aver detto l'ultima parola per quanto concerne l'azione dei sali di *ferro*.

Così J. Sachs (2) provò, con una serie di esperienze, fatte sulla germinazione del Maïs, che se si escludono i sali di *ferro* « la *clorosi* si manifesta allorchè tutte le parti del germe si sono sviluppate, a spese dei materiali contenuti dal seme». Le prime tre o quattro foglie che si formano in dette esperienze sono verdi, le seguenti verdi soltanto verso l'apice e bianche verso la base, e le altre perfettamente bianche. Lo stesso autore, nel 1861, iniziò una serie di esperienze, dai risultati delle quali concluse che, il *ferro*, non si poteva sostituire col *manganese*, nel qual senso risposero anche quelle del Risso rapporto al *nichel*.

Il solo Knop (3) osava di sollevare un dubbio sull'azione dei sali di *ferro*, dubbio, che si rileva dalle seguenti frasi: « La *clorosi* è dovuta a diverse cause: essa proviene da turbamento generale della nutrizione, e può essere occasionata dalla mancanza assoluta di *ferro;* ma la parte che si è attribuita a questo metallo nella formazione della *clorofilla*, e perciò nella colorazione delle

(1) *Annal. des sciences nat.*, 1857, VII, p. 201.
(2) *Die Landw Versuchsstat,* 1860.
(3) *Die Landw Versuchsstat,* 1863.

piante, non è sicuramente esatta». Alla quale conclusione del Knop si oppose energicamente J. Sachs (1) che in merito alla questione si espresse nei seguenti termini: « O il Knop conosce i lavori di Gris, ed allora doveva rifiutarli prima di emettere la sua propria opinione, od egli non li conosce, ed allora ha avuto il torto di voler trattare un soggetto del quale non ha studiato la letteratura». È inutile ricordare che al Sachs fecero eco quasi tutti i fisiologi, la maggior parte dei quali ne riportarono le testuali conclusioni.

Stohmann (2) fu condotto dalle sue esperienze a dichiarare, che il *ferro* prenda una parte positiva nella vegetazione, e non serva soltanto ad introdurre nella pianta l'acido fosforico.

Gerland (3) dimostrava che, senza l'attività speciale che possiede l'atomo di *ferro*, « non si ha il protoplasma, di cui la *clorofilla* non è che la manifestazione del lavoro di assimilazione operato dai granelli che la compongono».

A poca distanza di quest'ultimo Boussingault (4), all'Accademia delle Scienze di Parigi dimostrava che il *ferro* si trova in eguale proporzione, tanto nel sangue rosso, che nel sangue bianco degli invertebrati, e tanto nei funghi, che nelle piante verdi.

De Lanessan (5), nel considerare il *ferro* come uno degli elementi indispensabili alla formazione della *clorofilla* interpreta male i risultati di una delle esperienze dell'illustre Sachs (quella che fece nell'anno 1867 col *Phaseolus*) quando dice: « Però una esperienza del Sachs tenderebbe a far credere che una piccola quantità di *clorofilla*, potesse formarsi in assenza del *ferro* ». Dimentica quest'autore che quella tenue quantità di *clorofilla*, il sig. Sachs, l'attribuisce alle tracce di *ferro* contenute dal seme ».

Dopo che col metodo ideato dal sig. Gautier (6) si è riusciti a preparare la *clorofilla*, pura e cristallizzata, già intraveduta da Trécul, e che recentemente venne anche preparata dal sig. Hoppe Seyler (7), e con un nuovo processo da noi (8), se ne fece

(1) *Handbuch der Experimental Physiologie der Pflanzen*. Leipzig 1865.

(2) *Agronomische Zeitung*, 1864, p. 325.

(3) *Journal of the chemical Society*, anno 1873, aprile.

(4) *Compt. rend.*, 1873, mai.

(5) *Manuel d' Histoire Naturelle Médicale*, 156, 1879.

(6) *Bulletin de la Société chimique*, 20 *juillet* 1877; e Comp. rend. 17 novembre 1879.

(7) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1 sett. 1879.

(8) Memoria inedita di prossima pubblicazione, *su un nuovo processo di preparazione della clorofilla cristallizzata.*

più volte l'analisi, dalla quale è risultato che, contrariamente a quanto ritenevasi, non contiene il *ferro*. Eccone difatti la esatta composizione: Carbonio 73,97, Idrogeno 9,8, Azoto 4,15, Ossigeno 13,33, Fosfati alcalini e di Magnesio con tracce di Calcio 1,75.

I risultati dell'analisi della *clorofilla*, fatta da Hoppe Seyler, quasi coincidono con quelli di Gautier; e questa identità, che è una prova di più dell'esattezza del processo impiegato, acquista maggior valore dopo gli studi più recenti dell'illustre sig. A. Moyer (1).

Anche Giulio Wiesner (2), riferendosi ai risultati di questi ultimi, riconosce che, contrariamente a quanto erasi ritenuto dalla generalità degli autori, le recenti scoperte hanno indubbiamente dimostrato che la *clorofilla* non contiene il ferro; e si dimostrano dello stesso parere, nelle loro più recenti pubblicazioni gli illustri Van Tieghem (3), Baillon (4) e Duchartre (5). Ci arreca quindi meraviglia che anche dopo gli splendidi risultati raggiunti da Gautier, il sig. Roberto Grassmann (6), richiamando le analisi di Pfaundler (7), possa tuttavia insistere a considerare il *ferro* uno degli indispensabili componenti della *clorofilla*. come sembra anche crederlo il Prof. De Lanessan (8).

Dopo quanto abbiamo premesso, ci pare che non si possa più ammettere in tutta la sua integrità, ciò che affermava Sachs (Fisiologia vegetale), che cioè: « Il *ferro* sia un anello indispensabile della catena d'operazioni chimiche, per mezzo del quale la pianta produca i principii immediati; e, malgrado la debole proporzione nella quale pressochè sempre si trova, su di esso riposi tutto l'edifizio della pianta a *clorofilla* ».

La prima parte è indiscutibilmente vera, ma non così la seconda.

Abbiamo asserito che la prima parte è vera, non essendovi nessun dubbio che il *ferro* sia uno degli elementi indispensabili

---

(1) *Das Chlorophyllkorn in chemischer, morpholog. und biologis. beziehung.* Leipzig, 1883.

(2) *Elemente der Anatomie und Physiologie der Pflanzen.* Wien 1881, p. 169.

(3) *Traité de Botanique.* Paris 1882, p. 490.

(4) *Anatomie et Physiologie Végétales, etc.* Paris, 1882, p. 218.

(5) *Éléments de Botanique*, troisième édition 1884, p. 19.

(6) *Das Pflanzenleben oder die Physiologie der Pflanzen.* Stettin, 1882, p. 4, 79 e 82.

(7) *Ann. der chem. und Pharm.*, XII, 3.

(8) *La Botanique.* Paris 1883, p. 193 e 198.

dell'alimento della pianta a *clorofilla;* anzi i risultati del metodo analitico, iniziato dal Saussure (1) ed impiegato da molti altri, e quelli più concludenti del sintetico, già imperfettamente praticato da Knop, Stohmann e Nobbe, coi perfezionamenti che seppero introdurvi Pasteur (2) e Raulin (3) per le piante tallofite incolore, Sachs (4) e Boussingault (5) per le piante verdi, tutti stanno a riconfermare che il *ferro* è un elemento di tutte le piante.

Le piante assorbono il *ferro* sotto diverse forme di combinazioni solubili (solfato, nitrato, cloruro), ma è molto probabile che se lo assimilino in forma di ossido.

Relativamente alla seconda parte, ci permettiamo di far osservare all'illustre Sachs, che il *ferro* non facendo parte della composizione della *clorofilla*, non si può più ammettere come l'unico elemento a cui si possa attribuire con certezza un'azione fisiologica positiva, e tanto meno che « su di esso riposi tutto l'edifizio della pianta a *clorofilla* ».

Il *ferro* non ha maggiore importanza di qualunque altro degli elementi indispensabili all'alimento completo della pianta, dappoichè appena che ne viene a mancare uno, le funzioni fisiologiche non procedono più regolari, e si arresta la formazione delle sostanze immediate, non esclusa la *clorofilla*, che è una delle più complesse e, senza dubbio, la più importante dal punto di vista delle funzioni che in essa e per suo mezzo si compiono.

Quindi riteniamo che, se vengono a mancare i sali di *potassio*, di *calcio*, di *magnesio* o *l'acido fosforico*, dopo che la pianta abbia raggiunto un certo sviluppo, si possa egualmente manife-

---

(1) Th. de Saussure, *Recherches chimiques sur la végétation*, 1804. — Malaguti e Durocher, *Recherches sur la répartition des éléments inorganiques dans les principales familles du règne végétal* (Ann. de Chimie et de Physique, t. LIV, p. 257, 1858). — Garreau, *Considérations générales sur les cendres* (Ann. des sc. nat., 4ª ser., t. XIII, p. 163, 1850) — Wolff, *Aschenanalysen von landwirthschaftlich. Producten*, 1871 ecc.

(2) *Recherches pour servir à l' histoire physiologique des Mucédinées*, *Fermentation gallique* (Ann. des sc. nat., 5ª ser., t. VIII, 1868) e *Sur le développement de quelques Ascomycètes (Aspergillus et Sterigmatocystis)* (Bulletin de la Soc. Botaniq. de France, t. XXIX, 1877).

(3) *Études chimiques sur la végétation* (Ann. des sc. nat., 5ª ser., t. II, 1870,

(4) *Physiologie végétale*, p. 134 e seguenti, traduz.

(5) *Ann. de Chimie et de Physique*, ser. 3ª. — Chimique Agricol. et Physiologie, 1860.

stare la *clorosi*, e questo per la ragione, che, l'assenza di un elemento qualsiasi, nel medio nutritivo, per quanto possa essere richiesto in debole proporzione (se è nel novero degli indispensabili) fa sì che tutti gli altri divengano inefficaci. E se vi ha un composto minerale che meriti sopra agli altri una preferenza, nella formazione della *clorofilla*, questo è indubbiamente *l'acido fosforico*, che, abbiamo visto esservi contenuto in una proporzione non insignificante.

Perchè non si abbia a credere basato tutto questo ragionamento su delle semplici supposizioni, che potrebbero venire anche smentite, riporteremo i risultati di qualche nostra esperienza, al cui responso ci siamo in tutto riferiti.

Immergemmo vari individui di *Tropaeolum majus*, a diversi gradi di sviluppo colle radici in un recipiente pieno d'acqua distillata, nella quale avevamo avuto l'avvertenza di fare sciogliere l'aria. Passato qualche giorno, le foglie incominciarono a decolorarsi, poi si fecero giallicce; allora aggiungemmo, inutilmente, in tenue proporzione, come è suggerito in questi casi (Sachs), una soluzione di *cloruro di ferro*, ma senza nessun vantaggio per le piante, che seguitarono a decolorarsi. Ma ben altro risultato ottenemmo aggiungendo tutti gli elementi richiesti in una giusta proporzione e sotto forma di qualche sale solubile; oppure preparando più soluzioni di uno o parecchi sali, tali che al necessario grado di concentrazione aggiungessero la prerogativa di non dare de' precitati ciò che si ottiene col metodo delle soluzioni frazionate descritto dal Sachs: in quest'ultimo caso facevamo vegetare le piante alternativamente nei differenti vasi, la cui acqua stillata conteneva in soluzione, *nitrato di potassio*, *solfato di magnesio*, *fosfato di calcio* (monobasico), *cloruro di ferro* e *cloruro di manganese*. In tali condizioni, se la degenerazione della *clorofilla* non era molto avanzata, le foglie esistenti rinverdivano e se ne formavano delle nuove di un bel color verde.

Ora ci teniamo autorizzati ad asserire che dagli autori si era esagerata l'azione dei sali di *ferro*. Il credere che il *ferro* faccia parte della molecola di *clorofilla*, come riteneva il Verdeil, e come sembrano crederlo Salm Horstmar, Pfaundler, Grassmann e molti altri, è altrettanto errato quanto il ritenere che l'*ematosina* da esso debba ripetere il suo color rosso, dopo che Mudler e Van Gaudoever, dimostrarono che le si poteva togliere tutto il *ferro* senza decolorarla.

I grani di *clorofilla* (*xantocloroleuciti*) (1) sono formati di *protoplasma* incolore (*leuciti primitivi*) (2) e delle due materie coloranti (*xantofilla*) (3) e (*clorofilla*) (4), che per svilupparsi, hanno bisogno di principii nutritivi *azotati* e di *fosfati alcalini;* e se vengono a mancare queste sostanze, si arresta lo sviluppo del *protoplasma*, la *clorofilla* degenera, e tale stato è una vera *clorosi*. È però indubitato che il *ferro* deve contribuire cogli altri elementi a dare la forza necessaria al lavoro di collegamento e di distribuzione degli atomi della molecola di *clorofilla*, senza che faccia parte della sua composizione.

Dopo il premesso vediamo ora a quali prove Sachs si era riferito per portare dei valevoli argomenti, onde sostenere che il *ferro* fosse l'elemento al quale dovrebbesi la formazione della *clorofilla;* eccole: 1° Che, « le piante *clorotiche* rinverdiscono in qualche giorno allorchè assorbono i sali di *ferro* per le radici »;

2° Che, « una porzione qualunque d'una pianta *clorotica*, lavata all'esterno con una soluzione di un sale di *ferro*, inverdisce rapidamente » ;

3° Che, « le ricerche microscopiche di Gris, hanno mostrato che, in quest'ultimo caso, il *protoplasma* incolore ed informe si trasforma in *clorofilla* »;

4° Che, « si può produrre la *clorosi*, facendo germinare i semi nelle soluzioni esenti di sali di *ferro*. In questo caso le prime foglie riescono sempre verdi, ma allorchè queste foglie incominciano ad assimilare i principii nutritivi assorbiti, nei quali i sali di *ferro* non sono compresi, si sviluppano delle foglie di un verde chiaro, a metà verdi a metà bianche in sul principio, e poco dopo tutte bianche »;

5° Che, « una tal pianta può vivere un certo tempo, ma soccombe tosto a causa della mancanza di organi assimilatori »;

6° Che, « se la *clorosi*, artificiale, non ha cagionato una disorganizzazione delle foglie, si può guarire facendo assorbire alla

(1) L. Macchiati, *Qualche rettifica sui solventi della clorofilla*, 1881.

(2) Trécul, *Des formations vésiculaires dans les cellules végétales* (Ann. des sc. nat., 4ª ser., t. 10, p. 20, 1858).

(3) Elfving, *Ueber eine Beziehung zwischen Licht und Etiolin* (Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg, II, p. 495, 1880).

(4) Mohl, *Ueber den Bau der Chlorophylls* (Botanische Zeitung, 1855). — Kraus, *Zur Kentniss der Chlorophyllfarbstoffe und ihrer Verwandten*. Stuttgart, 1872, p. 78, e seguenti, ecc.

pianta dei sali di *ferro* per le radici o per le stesse foglie. Si è provato dal Risso che in questo caso il *manganese* ed il *nichelio* non possono rimpiazzare il *ferro* ».

Ora ci pare di poter concludere che, tutte queste prove (le quali non possono essere messe in dubbio) non provino niente in favore della tesi dell'illustre fisiologo (Sachs), perchè si rileva che gli autori ai quali si è riferito, e lui stesso, hanno avuto il torto di essersi limitati a studiare l'azione dei sali di *ferro* sulla *clorosi*, prodotta artificialmente escludendo dal medio nutritivo questo elemento. Le medesime prove si potrebbero sostenere se si studiasse l'azione dell'*acido fosforico* o dei sali di *potassio* ecc. sulla *clorosi*, che si fosse fatta produrre artificialmente, escludendo dal medio nutritivo le combinazioni che contengono il *fosforo* od il *potassio*. Considerando ora il caso del *fosforo*, si vedrebbe:

1° Che, le piante *clorotiche* rinverdirebbero in qualche giorno, allorchè assorbissero i fosfati solubili per le radici;

2° Che una porzione qualunque di una pianta *clorotica*, lavata all'esterno con un *fosfato* solubile, inverdirebbe rapidamente;

3° Che, le ricerche microscopiche dimostrerebbero che in quest'ultimo caso il *protoplasma* incolore ed informe si trasformerebbe in *clorofilla*;

4° Che, si potrebbe produrre la *clorosi* facendo germinare i semi nelle soluzioni esenti di sali di fosforo;

5° Che, una pianta ottenuta come nel caso antecedente, potrebbe vivere un certo tempo, ma soccomberebbe tosto a causa della mancanza di organi assimilatori;

6° Che, se la *clorosi* artificiale non avesse cagionato una disorganizzazione delle foglie, si potrebbe guarire facendo assorbire alla pianta i sali di *ferro* per le radici o per le stesse foglie.

Il Socio Comm. Prof. E. D'Ovidio presenta un lavoro dell'Ing. Camillo Guidi « *Sugli archi elastici* ». Questo lavoro destinato ad essere pubblicato nei volumi delle *Memorie*, viene consegnato ad una Commissione incaricata di esaminarlo e riferire in proposito in una prossima adunanza.

L'Accademico Segretario
A. Sobrero.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Novembre - Dicembre

1888.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 25 Novembre 1883.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio MANNO fa alla Classe la seguente comunicazione:

Colleghi egregi,

Ho ricevuto dal mio amico il Dottore Giulio, nobile di Pflugk-Harttung, della Università di Tubinga, una lettera, nella quale enumera eruditamente i più antichi ricordi, le diramazioni in più regioni e le varianti tanto patronimiche quanto geografiche del nome MANNO. Egli si appoggia esclusivamente alla autorità di molti documenti dei tempi di mezzo; materiale scientifico ben familiare all'Autore delle due opere così utili all'Italia nostra, gli *Acta pontificum romanorum inedita* e l'*Iter Italicum*.

Trattandosi di una dissertazione curiosamente erudita e senza veruna intenzione soggettiva o gentilizia, mi parve fosse degna di essere inserita nei nostri *Atti* ed eccovela senz'altro.

LE NOM "MANNO"

Tubingue, le 28 Octobre 1883.

Cher ami,

On s'intéresse d'habitude à ses amis et aux choses qui les touchent de près. Ayant eu le bonheur de gagner votre amitié, j'ai ressenti infiniment de plaisir, rencontrant votre nom dans de vieux manuscrits. Je fis quelques recherches et voici le résultat qui est bien loin d'être complet et qui ne peut pas prétendre à une valeur scientifique.

Le nom de MANNO est d'origine allemande et c'est un des plus anciens que nous connaissions, car Tacite en fait mention dans sa *Germania* c. 2, sous la forme de *Mannus*. Vers la fin du moyen-âge il semble être devenu parfois une abréviation d'*Armanno;* il n'a rien de commun avec l'expression sémitique « Manna » (la « man » du désert).

Le mot germanique qui renferme la racine « man » signifie: « avoir conscience, réfléchir ». Sanscrit: « manu, manus, mânusha »; ancien norvégien: « madr »; suédois: « man »; danois: « mand »; ancien saxon et frison: « man, mon »; bas-allemand, flamand et anglais: « man », la même forme en ancien haut-allemand et moyen haut-allemand. Il désigne en première ligne l'homme, sans avoir égard à son sexe *(homo)*, mais bientôt après on l'employa pour homme *(vir)*. (Cf. GRIMM, *Deutsches Wörterbuch*, VI, p. 1569).

De même que nous l'avons trouvé dans Tacite, nous voyons cette racine au IV^{e} siècle dans « lagirman », elle se rencontre plus fréquemment au VII^{e} siècle, surtout comme terminaison du mot, elle est plus rare au commencement. Dans ce cas elle ne dérive pas toujours de « man » *(vir)*, mais de mâno *(la lune)*. Devant les désinences on trouve la forme de « manu » et de « man ». Dans les composés on ne peut pas toujours affirmer, si le mot dérive de « man » *(vir)* ou « manus » *(la main)*.

Si nous prenons ce nom comme nom de personne, l'époque la plus reculée est probablement l'année 739. Il a été porté par un prince de l'église sur les bords du Rhin: « Manno, episcopus Nove civitatis (JAFFÉ, *Bibl. Rer. Germ.* III, p. 457); en l'année 785 un diacre Manno a soussigné un diplôme de St.-Gall *(Wirtemb. Urkundenb.* I, p. 28); au huitième siècle nous trouvons aussi ce nom aux environs de Frising en Bavière (MECHELBECK, *Hist. Fris. N.* 6), en 814 dans une charte de Fulda (SCHANNAT, *Corp. Trad. Fuld.* a. 814), en 843 dans les Annales de S. Maximin de Trèves *(Mon. Germ. SS.* II, p. 213, IV, p. 6). De même dans les temps Carlovingiens on le rencontre dans le *Codex traditionum* de Lorsch près de Mayence *(Cod. Laur.* I, p. 501); en 922 chez Lupi *(Cod. Dipl. Bergom.* II, p. 126); en 933 chez Wartmann (*Urkundenbuch von S. Gallen.* III, p. 12); en 952 une autre fois à Lorsch (*Cod. Laur.*, I, p. 551); en 975 nous avons un « Mano corepiscopus » dans les *Casus S. Galli (Mon. Germ. SS.* II, pag. 136), dans le dixième siècle nous avons puis le nom parfois aux environs de Salzbourg (KARAJAN, *Verbrüderungsbuch von S. Peter zu Salzburg)*, aussi dans le décret de Tassilo, duc de Bavière, et dans le nécrologe de Reichenau près du lac de Constance. Dans la première moitié du onzième siècle il est à la ville de Worms sur les bords du Rhin *(Iter Italicum*, p. 722); en 1063 à Monte Cassino *(Mon. Germ.* VII, p. 712), puis quelques fois en Ost-Frise *(Ostfries. Urkb.* I, 1178, 992). Plus tard il se retrouve souvent en Italie, surtout en Umbrie; un Manno della Branca de Gubbio a été podestà d'Orvieto en 1301-1302, de Luna 1304, de Siena 1305, etc.; un Manno de Conrado Monaldeschi a été podestà de Gubbio en 1304 (charte aux archives d'Orvieto). Au commencement du quinzième siècle il y a Manno Donati à Vérone (MURATORI, SS. XVII, 885), etc.

La racine « man » comme nom de personne se rencontre

en 732, vraisemblablement pour un Anglosaxon (Jaffé, *Bibl.* III, p. 110).

Il existe aussi souvent des formes secondaires du nom. Le « Manno » de Worms est écrit une fois « Nanno » (*Neues Archiv. f. ält. d. Gesch.* III, p. 333). En Ost-Frise nous avons douze fois « Mammo », deux fois « Manne » dans le premier volume d'*Ostfriesisches Urkundenbuch*, dans le second volume aussi souvent « Mammo », puis « Manne » et « Manso ». Un « Mammo » a été duc des Gothes (Bouquet, *Recueil*, II, p. 14), un « Henricus Mammo » se retrouve en 1185 en Würtemberg (*Wirt. Urkb.* II, p. 238 [1]) un « Manni » en 786 en Suabe (Neugart, *Cod. Dipl. Alam.*), la même forme plusieurs fois chez Freckenhorster Heberolle, de même « Meni ». Hyacintus Mannius est personne connue (cf. Muratori, *SS.* XII, 527, XV, 641, XVI, 4), Eliseus de la Manna (Mur. *SS.* XXV, 445), un Chunradus Mannel en 1200 en Bavière (*Mon. Boica*, IV, 257), ibidem Ortliebus Mannez (*M. B.* XI, 509). Dans le testament d'Ermentrudis se retrouve le génitif « Mannanis », le datif « Mannani », l'ablatif « Mannane ». — Dans le huitième siècle près de Lorsch la forme de Manold (*Cod. Laur.* N. 1606, 1643), en 760 celle de Manolt (Dronke, (*Codex Dipl. Fuldens.* a. 760), aussi en 811 (Schannat. *Trad.* a. 811) et en 824 (Schannat. *Necrol. Fuld.* a. 824), Mannon et De Mannon dans Bouquet (*Rec.* XX, 926, XXIII, 1027), Manfo en 760 (*Wirt. Urkb.* I, 407), Manto en 788 (Schannat. *Trad.* a. 788) où on lit aussi « Matto » et « Macco »; en 841 Manto (*Dronke* a. 841), Mancio comes consobrinus Waifarii (Bouquet, *Rec.* V, 6, 339), Mancio missus Caroli Calvi (Bouq. VII, 355), le même comme diacre et notaire de Charles le Chauve (Bouq. VIII, 610, 616, 659). Dans le dixième siècle un Mantio, Mancio est évêque de Châlons-sur-Marne, dans le huitième un Mantico évêque de Braga en Portugal. « Mantio » se rencontre aussi dans l'histoire des anciens évêques de Cambrai (*M. G.* IX, 424), Mancio dans les annales de Metz (*M. G.* I, 334), en 869 chez Mabillon *De re dipl.*, en 900 chez Frédégar au concile de Reims. La forme de Manso se trouve souvent au neuvième et dixième siècle pour les comtes et ducs d'Amalfi (*M. G.* III, 211, 513, 558; Mur. *Antq.* I, 210); à la fin du dixième siècle un Manso a été

(1) Testes: Eberhardus cantor, Emicho, Hartungus, Heinricus, Mammo.

abbé de Monte Cassino (*M. G.* III, 69, 172, VI, 638, VII, 577, etc.), la même forme nous avons chez l'annalista Saxo (*M. G.* VIII, 636), en 761 en Alsace (SCHÖPFLIN, *Alsat. Dipl.* a. 761), un « De Manso » chez Muratori (*SS.* V, 371), un « Mampo » dans les *Mon. Germ. SS.* VII, 769. Un Mabbo a été évêque anglais (BOUQ. XII, 792). Pour une femme il y a la forme Mannia (BOUQ. IX, 664), etc.

Poursuivre d'avantage les formes dérivées serait un travail qui nous mènerait trop loin. Nous les voyons dans Manolus (MUR. *SS.* XXIII, 970). Mangonus (MUR. *SS.* XVIII, 300), Mangone (MUR. XIII, 31, XIII, 82), Guazolus de Manionibus (*Mur.* XVIII, 202), Managolt, Manegoldus etc., nom de personne très-commun au moyen-âge depuis le huitième siècle; Manniko, Mannecho (*Cod. Laur.* N. 3817). Manneto (GOLDAST, *Rer. Alam. SS.* a 104), Mannila (MS. C. 6, Cassiod. V 5), Manninga douze fois dans l'*Ostfriesisches Urkundenbuch* I, Maniko souvent, ibidem II, Mannana trois fois, ibidem I, Manili (Karajan *S. Peter*), Manowaldus (*Wirt. Urkb.* I, 133). Manechildis (BOUQ. XVIII, 679, 682, etc.), Manerius abbas Salmuriensis (*M. G.* VI 525), Manerius abbas Montis S. Michaelis (*M. G.* VI, 508), Mongilus Britto (*M. G.* II, 302), Mancillinus (*M. G.* V, 117), etc.

On a depuis donné le nom des personnes à des lieux, ainsi nous devons appliquer nos recherches aussi à des noms des lieux, car c'est là que nous l'y retrouvons le plus souvent.

Au moyen-âge nous avons un village « Mano » et un Melin de Manow (lisez Manno) en Silésie (*Script. Siles.* VI, 130; *Urkb. v. Liegnitz* 427, 428). très-signifiante est la forme Mannonis cortis (*Mon. G. SS.* IV, 502, FÖRSTEMANN, *Namenbuch*, I, 902), Mannonis curtis, Manoncourt en Lorraine (BOUQ. IX, 372, 381, 391, 526), le même village est nommé: Manmonis (Mamnonis?) et *Mammonis curtis* (BOUQ. VIII, 341, 621, IX, 341), Manucurt chez Etrun (*Acta Pont. Rom.* I, 166), Manucella (*M. G.* II, 311), Mannonis fontana chez Malbonpré (LEIBNITZ *Coll.* 479), Mamonis villa pas loin d'Orléans (BOUQ. X, 586), Manoco (BOUQ. XX, 900), Manopolis pour Monopoli en Italie du Sud (*M. G.* VI, 775). En Autriche: Manoltsperge (*Arch. Oestr.* LIII, 276), en Bavière: Manolteshein (*Mon. Boica* I, 40), Manolteshusen, Manolzhausen (*M. B.* VII, 44, X, 146), Manoltesheim (*M. B.* I, 40). Sur le fleuve du Mein Manolfingen (*Acrh.* VI, 509); en possession du monastère de Lorsch; Manolfingen, Manolvingen (*Cod. Laur.* 3621, 3447);

pas loin de Lorsch: Manoldescella, Mangoldszell (*M. G.* XXI, 348); en Lauenbourg: Manowe (*Mekl. Urkb.* IV, 48), en Italie: Mammole (WINKELMANN, *Acta* I, 22): en Würtemberg: Maionis cella (*Wirt. Urkb.* I, 82).

Manazetus, villa in pago Narbonensi (BOUQ. VIII, 483), Mannaricium, Mauritz (BOUQ. I, 106), Mannavilla auprès de Rouen (BOUQ. VIII, 651), Manauco, ecclesia in pago Lemovicino (*M. G.* IV, 126).

Mannedal auprès de Bingen sur le Rhin depuis l'an 962 (HONTHEIM, *Hist. Trev.* N. 173), Mannesfeld à l'Harz, depuis c. 1000, Mannecelle en Würtemberg (*M. G.* XXIV, 652), Mannefort sur le Rhin, Manneberg chez le val Obersimmen, détruit en 1349 (JUSTIGER, *Chron.* 112), Mannersdorf en Autriche auprès de Herzogenbusch, depuis 1160, Mannerstaetten en Autriche, depuis 1130, Manencurtis pas loin de Noyon (BOUQ. IX, 654), Manehost, S. Menehould (BOUQ. XX, 254, etc.), Manencuria, Manancourt dep. Somme (BOUQ. XXIII, 677), Maneovallis, Menouval, Seine-Inf. (BOUQ. XXIII 641), Manerium, près de Rouen (BOUQ. XXIII, 248), Manerium, Eure et Calvados (BOUQ. XXIII, 612), Maneval, Menneval, Eure (BOUQ. XXIII, 617), Mannevilla, Seine-Inf. et Manche (BOUQ. XXIII, 253, 611, 634, 640), Mannes en Lorraine (*Acta Pont. Rom.* I, 427), Mannenbach en Würtemberg (*Wirt. Urkb.* II, 50), Manegondo en Italie (WINKELMANN *Acta* I, 831) etc.

Gisulf de Mannia (WINKELMANN, *Acta* I, 684), Manniacus, fiscus in diœcesi Moguntina (BOUQ, VI, 371), Manniacus, villa ecclesie Remensis (BOUQ. VIII, 156), Manniacus, villa in pago Blesensi (BOUQ. X, 559), Maniacum près de Limoges (*Acta Pont. Rom.* I, 427), Maniacum, Maniace près de Randazzo (WINKEL. *Acta* I, 91, 206), Maniacum, Magniacum (BOUQ. XXIII, 322), Manica (BOUQ. XXIII, 653), Manilineshusen en Würtemberg (*Wirt. Urkb.* I, 378), Mannidorf en Suisse (*Acta P. R.* I. III), Mannindorf en Würtemberg (*W. U.* I, 218), Manninesdorf aussi en Würtemberg (*W. U.* II, 167), Manitilium, ecclesia Vindocinensis monasterii (BOUQ. XIV, 88), Mannisi (*Trad. Wizenb.* N. 2056), Manin près de Etrun (*Acta P. R.* I, 965), Manning en Bavière (*Oester. Arch.* LIII, 274), etc.

Mannunheim auprès de Cologne, depuis l'an 898, Manucum, Namucum en Belgique, Namur (BOUQ. XI, 416), Manuasca, Manosque (MABILLON, *Annal.* IV, 215, 216), Manuncella, Mandu-

cella en Würtemberg (*W. U.* I, 75, 82), Manua villa en Normandie (*Acta P. R.* I, 76), Manuicz, Manewic en Saxe (*Cod. Dipl. Sax.* V, 331), Manuplellum, Manupello (*M. G.* VII, 619), etc.

Manciacum, villa monasterii Trenorcensis (BOUQ. XI, 600), Maduncella (*M. G.*, I, 206), Mandoniensis episcopus (MABILLON. *Ann.* VI, 562), Mansiacum en France (*Acta Pont. Rom.* I, 37). Mansotecelium chez Troyes (*A. P. R.* I, 210), etc. etc.

L'observation que le nom « Manno » et ses formes dérivés se trouvent presque partout au moyen-âge est confirmée par des noms modernes de lieux qui remontent souvent à une époque bien reculée.

En Italie nous rencontrons un lieu au nom de Manno auprès de Lugano, Manno et Visiago en l'Emilie, un promontoire Manno en Sicile, un fleuve Mannu en Sardaigne, un lieu Mango près d'Alba, Mannone en Sardaigne, Mangona en Toscane, Mangone dans le Napolitain, Mannolajo en Toscane, Mannozzi aussi en Toscane, Le Manon en Savoie et au pays d'Aoste, deux Manoppello dans les Abruzzes. Nous renonçons à poursuivre les traces nombreuses des noms en Manc, Mand, Mang, Mani, Mane, etc.

En Espagne nous avons un Mandeo, un Mangoño, un Manidie, un Mandia, un Mane et un Manga aux environs de Coruña, un Mangon chez Oviedo, un Manicas chez Almeria, un Manol chez Gerona. En France un Mano Dép. Landes, un Manon Dép. Moselle, un Le Manon Dép. Jura, un Manot Dép. Charente, Manou en Eure-et-Loire, Ménou en Nièvre, Menoux en Indre, Haute-Saône et Allier, Manoncourt plusieures fois en Meurthe (cf. Manonis curt.), Manonville et Manonvillier aussi en Meurthe, Ménouville en Seine-et-Oise, Meouille en Jura, Manois en Haute-Marne, Ménonval en Seine-Inf., etc.

En Allemagne et en Suisse la voyelle « ô » a généralement été éliminée; par exemple: en Mannhof, Mannheim, Mannholz, Manntenfel, etc. Un Manno se retrouve en Suisse, canton de Tessin, un Manow (lisez Mano) en Prusse chez Cöslin, un Manovice en Galicie, un Mannowitz en Saxe. — Aussi une île dans l'océan est nommée Manono; l'île de Man entre l'Irlande et la Grande Brétagne est connue.

Voici notre résultat, si nous négligeons une quantité de composés et de dérivés comme n'appartenant pas à notre mot. Le nom « Manno » est très-ancien et d'origine allemande, on le

rencontre le plus fréquemment sur les deux bords du Rhin supérieur et surtout en Lorraine, mais alors sous la forme de Mannoncourt, il s'est répandu par toute l'Europe dans l'étendue des pays parcourus par les armées et les peuples Germaniques, c'est-à-dire que le nom se retrouve le plus souvent en Italie, comme étant le pays où s'est porté le plus grand nombre d'Allemands et principalement d'Allemands du Sud.

Agréez, cher ami, l'assurance de mon dévouement et de ma respectueuse affection.

JULES DE PFLUGK-HARTTUNG.

Nell'adunanza del 17 Giugno 1883 la Classe elesse a suo Direttore il sig. Comm. Prof. Bernardino PEYRON. Questa elezione venne approvata con Decreto Reale del 27 Agosto dello stesso anno.

Adunanza del 9 Dicembre 1883.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Manno, il quale fu deputato alla classazione, ordinamento e descrizione dei molti manoscritti posseduti dalla R. Accademia, avendo comunicato un frammento di antichissimo codice pergameno al Professore Conte Carlo Cipolla, ricevette la seguente lettera ch'egli comunica alla Classe.

Torino, 16 Dicembre 1883.

Ill.mo Sig. Barone,

Sono gratissimo alla squisita cortesia della S. V., per la gentile larghezza con cui volle mettermi innanzi alcune pergamene possedute dalla R. Accademia delle Scienze. E giacchè si è compiaciuta di mostrarne desiderio, Le do breve notizia sopra una di queste pergamene, che mi pare ben meritevole di venir sottoposta agli studî degli eruditi. È un mezzo foglio (1) stracciato da un libro. La sua conservazione del resto è buona. È ritagliato all'angolo inferiore destro, ma siccome è antico il taglio così nulla del testo quivi ci manca. Il testo contiene due frammenti di costituzioni di Lotario I, già conosciute. Il primo frammento appartiene alle costituzioni pavesi del Febbraio 832 (2): ed il secondo è un brano delle costituzioni emanate ad Olona nell'a. 823 (3).

Anzi tutto trascrivo il nostro testo:

(I. Costituzioni pavesi, 832).

(faccia *recto*)

CAP. XI. Decernimus ut quisq*ui*s aliter testes habere | non potuerit. uolumus ut p*er* commitis iussione*m* quos in suo | testimonio necessarios quisq*ue* habuerit ueritatem p*ro*laturi | pu-

(1) Dimensioni: mm. 262 × 168.

(2) M. G. H., *Leges*, III, 360-2. Il nostro brano è a pag. 361-2: *Lib. Papiensis*; n. 69, 71, 73, in M. G. H., *Leges*, IV, 551-2 (Mühlbacher, *Kar.*, n. 997)

(3) M. G. H., *Leges*, III, p. 233 (Mühlbacher, *Kar.*, n. 984).

blico conuentu adducantur. ut sup*er* ipsos rei ueritas | cum iuram*en*to ualeat inqui. q*uo*d si de duob*us* partib*us* fuerit | inquisitio facta idcirco q*uo*d nullus eoru*m* possit habere | testes ante qua*m* iurent fiant inquisitio facta. Q*uo*d si om*ne*s | adunati ad unam partes dixerint testimonio. nium iurent | uerum dixissent testimoniu*m*. q*uo*d si (1) dissenserint ex quadam | pars testium omnium p*rae*buerint testimonium. et alia | alteri tunc interrogetur si audent p*er* pugnam illor*um* (2) | testimonium adp*ro*baret q*uo*d si nulla pars alteri cesserit | iurent et p*er* pugna p*ro*betur illoru*m* testimonio q*uo*d si una pars | se substraxerit tunoq*ue* illa ausa fuerit contenderit recipiat*ur* | a testimonio: CAP. XII.

Ut sup*er* XXX an*nos* seruus liber fieri | non possit si pater illius seruus aut mat*er* illius ancilla fuit. | similit*er* et de aldionib*us*. CAP. XIII. Ut nullus cangella|rius p*ro* nullo iudicato aut scripto aliquid amplius acciperit | audeat nisi dimidia*m* libri argenti de maiorib*us* scriptis de mi|norib*us* au*tem* infra ipsa dimidia libram quantum rex exposcit | ut iudicib*us* rectum uidetis accipiat. De orfanis *ue*l ceteris | pauperib*us* qui exsoluere hoc non possunt in p*ro*uidentia | co*m*mitti sit ut nequaqua*m* inde aliquid accipiat. de indi|culis uero nihil accipiat nisi tantum pergamena | ubi ipsum indiculu*m* scribere possit. Notarii au*tem* hoc | iurare debent q*uo*d nullu*m* scriptu*m* falsu*m* faciat nec in | occulto aliquis faciat de uno commitatu | in alio nisi p*er* licentiam illius com*mitis*

(faccia *verso*)

in cuius commitatu stare debet; si uero necessitas itineris aliquem | conpullerit aut infirmitas grauis s*ecun*d*u*m capitularis genitori | n*ost*ri faciat q*uo*d si que alit*er* fecerit inanis et uacuus appareat.

(1) La parola *si* è aggiunta nell'interlinea di mano dell'amanuense che scrisse la pagina.

(2) Fra le due ultime voci c'è una breve lacuna, dove pare fosse scritta una lettera, che fu lavata.

Placuit nob*is* ut hec cap*itula* que exerpsimus de capitulis s*ancte* (1) | memoriæ aui n*ost*ri karoli ac dom*ni* et genitori n*ost*ri hludouuici | imp*erato*ris ab om*nibus* s*anct*e d*e*i eccl*esie* et n*ost*ris fidelib*us* in regno italiæ con|sistentib*us* p*ro* lege teneant*ur* et obseruentur et quicumq*ue* hor*um* ca|pitulor*um* contemptor existeterit sexaginta solidor*um* multor*um* comp*onat* sic*ut* in cap*itulis* p*rae*dicti dom*ni* auioni n*ost*ri karoli continetur.

(II. Costituzioni olonensi, 823).

CAP Cum enim in tam paruo spatio temporis iuxta quod potuimus | hoc tota intentione laborare studuimus qualiter saluatio | n*ost*ra et istiūs regni maneat in futurum, et iam hoc nob*is* desideriu*m* fuit..|querere (2) qualiter nos erga uos beniuolos ostendam*us*; generalit*er* | cunctis eccl*es*iis ad liberis personis. ad consolationem eorum. et ad illor*um* bonam uoluntatem corroborandam et fidelitatem eorum | sic*ut* semp*er* erga nos seruauerunt conseruandām uolum*us*. hoc benefi|cium prestare. ut cuiuscumq*ue* seruus liberam feminam sibi ea | consentiente in coniugio copulauerit. et infra anni spatium | ad uindictam traditi non fuerint sicuti lex tales p*er*sonas n*ost*ro | fisco sotiat., ita nos nostra liberalitate concedim*us*. ut in potes|tate et seruitio domini illius cuius seruus fuit ambo reuer|tantur. qII (3) Similiter concedere uolumūs cunctis liberis | p*er*sonis ut nullus iudex publicus seu ministri publici | eos contra legem audeat pignorare in bouibus

Fra l'uno e l'altro frammento si veggono alcune prove di penna, di mano di uno scrittore del sec. XI, e dicono: a) *In no*, cioè « In no(mine) » b) *I*, che è l'iniziale di « in » nella medesima formula d'invocazione. Non è raro trovare nei codici queste prove di penna.

(1) Segue una parola raschiata.

(2) Nell'edizione Petziana: *fuit inquirere*.

(3) Questi segni sono scritti sopra una rasura da mano antica, e forse da quella stessa che trascrisse il rimanente del documento.

Il facsimile che Le unisco mi esonera da un minuto esame paleografico. Fra i due frammenti c'è un evidente distacco. Anzi tutto l'inchiostro nel secondo frammento è assai più nero che non nel primo, dove assume una tinta affatto bionda. Nel secondo frammento predomina più che nel primo il carattere maiuscolo romano: nel primo frammento, molte lettere (come la *g* e la *r*, la *c* alcune volte, e non di rado anche la *e*) sono corsive; e molti sono i versi corsivi. Nel secondo frammento il ricordo del corsivo è meno spiccato, quantunque sia tutt'altro che mancante; anzi è p. e. assai notevole il nesso *ere* in *querere* alla lin. 4. Le iniziali grandi e le teste dei capitoli sono in onciale. Non credo che ci sbaglieremo di molto attribuendo la prima scrittura al sec. X, e per la seconda accontentandoci forse del sec. XI, quantunque non sia possibile ammettere una troppo grande distanza tra le scritture. Del resto è noto che in Italia, patria del corsivo, questa scrittura era molto diffusa oramai nel sec. X (1).

Il testo è molto scorretto: più scorretta la prima scrittura che non la seconda. Non registro qui gli errori di penna, che d'altronde sono facili a rilevarsi raffrontando il testo qui trascritto colla edizione pertziana. Ma noto invece una frase che sembra risentirsi dell'influsso del volgare. Pur troppo essa è circondata da così gravi errori di scrittura, che fanno esitante il nostro giudizio. Alle lin. 14-15 della faccia *recto*, leggiamo: *tunoque illa ausa fuerit contenderit recipiatur a testimonio*. Nel Pertz: *tunc illa que ausa fuerit contendere recipiatur ad testimonium*. La frase che mi pare curiosa, è *a testimonio*, per *ad testimonium*.

Alla lin. 17 della faccia medesima abbiamo *cangellarius* dove il Pertz ha: *cancellarius*. Nel *Lib. Papiensis: cangellarius*, colla variante: *cancellarius*. E anche questa parola non è forse da trascurarsi.

Da un altro punto di vista, è degna d'osservazione la presenza (lin. 23-25, della faccia *recta*) della disposizione *de indiculis*, la quale al Pertz non era data, se non che da un solo dei suoi manoscritti, dal Blankenburgico del sec. X. Essa manca anche nel testo quale è riportato nel *Liber papiensis* (n. 71 [69]).

---

(1) Cf. TH. SICKEL, *Das Privilegium Otto I für die Römische Kirche*, Innsbruck 1883, p. 21-3.

Nei mss. citati dal Pertz c'è discrepanza per il modo con cui terminano le costituzioni Pavesi. Nel testo figurano, dopo quello che per noi è l'ultimo, altri tre paragrafi. L'editore annota peraltro che nel ms. Parigino 4613 (del sec. x) in luogo di questi se ne trovano degli altri, affatto diversi, che il Pertz riferisce, e che ricordano le costituzioni di Olona dell'a. 832. Ora è cosa degna di rimarco, che nel nostro ms. faccia seguito alle costituzioni Pavesi, un estratto (c. 12-13) di quelle di Olona. Nel nostro ms. abbiamo un testo che è sostanzialmente identico al rispettivo luogo delle Olonensi, mentre nel Parigino si riscontrano gravi deviazioni.

Il testo del capo 12 delle Olonensi nel nostro ms., verso il principio, ci presenta una varietà di lezione che potrà essere forse utilizzata da qualche editore. Afferma il Pertz che sino alla voce *volumus* (faccia *verso*, lin. 16 = 7 delle costit. Olon.) egli non potè giovarsi che di due soli mss., il Chigiano e il Cavense, mancando il testo relativo negli altri codici. Ora nel Pertz, alla voce *volumus* è premesso un *tamen*, e con questo si comincia una nuova proposizione. Nel nostro Codice invece, il *tamen* non comparisce, e la proposizione non è spezzata qui; per l'opposto la seconda proposizione comincia con *ad consolationem*, e prosegue fino a *revertantur*.

Nell'edizione pertziana il c. 13 comincia con *Similiter*. Nel nostro testo, questa parola ha la iniziale in maiuscolo, quale s'addice ad una voce con cui principia un capitolo, ossia un paragrafo.

I tre segni preposti a *Similiter* dovrebbonsi interpretare per *VIII*, quando nel primo (cioè nella *q*) volessimo vedere un episeme un po' mal riuscito. L'amanuense mostra senza dubbio molta incertezza nella partizione dei Capitoli del secondo frammento. Quivi il primo capitolo o paragrafo *Cum enim*, è preceduto dal semplice *cap.* nel margine, senza il numero relativo. L'imbarazzo dell'amanuense dipendeva dal non aver egli principiato a trascrivere le costituzioni di Olona dal loro inizio: abbiamo peraltro veduto che presso pochissimi mss. esse ci sono pervenute non acefale.

Probabilmente il Codice torinese comprendeva una bella serie di capitolari e di costituzioni Imperiali: pur troppo ora non ci rimane più che una pagina lacerata. Nel mentre la trascriveva, io pensava ad un altro antico e prezioso Codice di leggi

medioevali, che fino al secolo scorso esisteva nella mia città, in Verona, presso il monastero Agostiniano di S. Eufemia. Fu studiato dagli eruditi del Settecento, ed ora non si sa più dove sia. N'è perduta ogni traccia. Speriamo che non sia distrutto, e che possa un giorno rivedere la luce a vantaggio degli studi.

Accetti di nuovo, illustre Barone, i più vivi e sinceri miei ringraziamenti per il modo così liberale e compito con cui Ella volle mostrarmi questo ed altri documenti importanti.

Mi voglia credere della S. V. Ill.ma e Chiar.ma,

Devol. obblig. servitore
C. CIPOLLA.

Adunanza del 23 Dicembre 1883.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Professore E. Ferrero fa la seguente esposizione sopra

UNA NUOVA COLLEZIONE

DI

DOCUMENTI DIPLOMATICI.

La Commissione degli archivii diplomatici della Repubblica francese, con deliberazione del 6 di aprile 1880, faceva voti acciocchè il ministero degli affari esteri concedesse e sovvenisse la pubblicazione della raccolta delle istruzioni date agli ambasciatori e ministri di Francia dalla pace di Vestfalia alla rivoluzione francese. Il chiaro storico, di cui testè la Francia fu orbata, Enrico Martin, presidente di tale Commissione, presentava, il 15 di decembre 1882, una relazione al signor Duclerc, allora ministro degli affari esteri della Repubblica, indicando le ragioni, le quali consigliavano sì fatta pubblicazione, ed il modo, che sembrava migliore nell'effettuarla.

Le ragioni sono due. Il dovere spettante al ministero degli affari esteri di non lasciare ad altri la cura di trarre dagli archivii alcune di quelle pubblicazioni, le quali, per le loro notevoli dimensioni e per lo scopo alto, che si prefiggono, sembrano dover essere in modo particolare iniziate dal Governo. L'utilità poi, che da una tale pubblicazione si sarebbe tratta, sì perchè s'avrebbero avuti una spiegazione ed un commentario del contegno politico della Francia nel periodo, i cui limiti furono stabiliti fra la fine della guerra dei Trent'anni e il principio della Rivoluzione, come perchè sarebbesi ottenuta una serie di documenti diplomatici giovevoli per l'istruzione storica e la preparazione pratica dei giovani, i quali intendono darsi agli ufficii della diplomazia. Ed in fatti

usavasi in Francia, alla partenza di ogni ambasciatore, di compilare un'istruzione estesa contenente un'esposizione delle relazioni anteriori del Governo con la Corte, presso cui l'agente diplomatico era accreditato, lo stato delle questioni in corso fra i due Governi e finalmente una traccia del modo di comportarsi giudicato di maggior vantaggio per l'avvenire. Pertanto queste istruzioni costituiscono una collezione compiuta, curiosa, autorevole e quindi della massima importanza per lo studio delle questioni diplomatiche.

Circa il modo, con cui si sarebbe fatta la pubblicazione non parve opportuno alla Commissione che il ministero stesso si addossasse interamente il peso e la responsabilità di essa, bensì giudicò più conveniente che fra i dotti si cercassero collaboratori e nell'industria privata editori, i quali consentissero di concorrere ad una collezione impresa sotto la sorveglianza e gli auspicii della Commissione. La quale, nell'adunanza del 30 di giugno 1880, avea affidato al signor Alberto Sorel l'ufficio della pubblicazione delle istruzioni per l'Austria.

L'egregio autore della *Storia diplomatica della guerra franco-germanica*, degli studii sulla *questione d'Oriente nel secolo decimottavo* e di altri lavori di storia diplomatica dei due ultimi secoli, ha adempiuto al mandato ricevuto, e in questi giorni ha dato alla luce il volume delle istruzioni agli ambasciatori inviati alla Corte di Vienna (1), al quale terranno dietro altri volumi contenenti le istruzioni agli agenti diplomatici mandati negli altri Stati. Le istruzioni per l'Inghilterra saranno pubblicate dal signor Armando Baschet, quelle per la Prussia dal Lavisse, per la Russia dal Rambaud, per la Turchia dal Girard de Rialle, per l'Olanda dal Maze, per la Spagna dal Morel-Fatio, per gli Stati scandinavi dal Geffroy. Degl'inviati in Italia si pubblicheranno le istruzioni degli ambasciatori presso le Corti di Roma e di Savoia. Delle prime curerà l'edizione l'Hanotaux, delle altre l'Armingaud.

La Commissione scelse come limiti di tempo la pace di Vestfalia e la Rivoluzione. Sebbene l'archivio del ministero degli affari esteri sia stato costituito sotto il Richelieu, tuttavia, per la frequenza

---

(1) *Recueil des instructions données aux ambassadeurs de France* depuis les traités de Westphalie jusqu'à la révolution française, publié sous les auspices de la Commission des archives diplomatiques au ministère des affaires étrangères. — *Autriche*, avec une introduction et des notes par ALBERT SOREL. Paris, Félix Alcan éditeur, 1884, in-8°, pag. XVI-552.

delle guerre durante il ministero del cardinale e per non aver cominciato le relazioni diplomatiche ad essere continue e regolari se non dopo il 1648, parve più opportuno iniziare da quest'anno la raccolta. Essa poi si chiude col 1789, poichè, durante la repubblica e l'impero, le guerre furono pressochè continue e le relazioni diplomatiche quasi sempre interrotte. In Francia poi vige, come presso di noi, la disposizione che per le carte politiche dopo il 1814 gli archivii rimangano chiusi, disposizione ora ingiustificabile e tale da desiderare che presto sia tolta per il tempo della Restaurazione, la quale, per le mutate condizioni del diritto pubblico europeo, costituisce un periodo storico terminato, ed i cui attori appartengono ad una generazione, che omai quasi tutta è scesa nella tomba.

Le istruzioni sono di due specie: quelle concernenti un negoziato speciale e determinato e quelle date per relazioni diplomatiche permanenti. La Commissione determinò di comprendere nella raccolta solo queste ultime, le quali riepilogano le relazioni politiche regolari fra la Francia e gli Stati d'Europa ed offrono un quadro, in cui si seguono concatenate le idee, le quali formarono il sistema politico della Francia.

La Commissione con savio avviso deliberò di riprodurre integralmente ciascuna istruzione, lasciandovi anche que' tratti, che concernono affari particolari o puramente personali, e quelle espressioni, le quali sono indizio delle passioni, da cui era agitato lo scrivente. Ciò, che ora può parere lungaggine, avea importanza per i contemporanei; i passi, in cui lo scrittore esce dalla calma, con la quale abitualmente sì fatti documenti sono stesi, servono a ritrarre certe condizioni psicologiche, la cui conoscenza è tutt'altro che inutile per la storia.

Questa raccolta dev'essere anzitutto un'opera d'insegnamento. Quindi dalla Commissione fu giudicato conveniente tralasciare ogni apparato d'erudizione e cercare il modo più ovvio per la distribuzione dei documenti e per la loro edizione. E dopo aver diviso, come abbiam detto, la collezione in tante serie, quanti sono gli Stati principali dell'Europa dopo la pace vestfalica, in ciascuna serie deliberò di far seguire cronologicamente le istruzioni, le quali, contenendo generalmente un riepilogo delle relazioni fra i due Stati, si collegano per ciò direttamente le une con le altre. Tuttavia, accadendo talora che istruzioni scritte si succedano ad istruzioni verbali o che intervalli di guerra abbiano rotto le relazioni diplo-

matiche, riesce necessario colmar la lacuna fra due testi e preparare il lettore all'intelligenza di fatti, su cui i contemporanei credevano inutile di fornire spiegazioni. Laonde la Commissione opinò di far precedere a ciascuna istruzione una breve notizia, la quale sovente si può ricavare dalle memorie stesse, che i commessi degli affari esteri compilavano sovra i documenti originali per i ministri ed i negoziatori.

Nel volume pubblicato, il signor Sorel fa precedere la collezione delle istruzioni da una succosa, chiara e precisa introduzione sulle relazioni diplomatiche tra la Francia e l'Austria innanzi alla Rivoluzione. La politica della Francia verso l'Austria si può dividere in due grandi periodi : un periodo di ostilità ed un periodo di alleanza. L'ostilità principia dal momento, in cui quella tende all'unificazione territoriale, diviene una condizione necessaria di esistenza per essa, allorchè si trova minacciata dalla potenza di Carlo V, prosegue dopo la divisione della Casa d'Absburgo nei due rami di Spagna e Germania, diventa il grande scopo della politica di Enrico IV, del Richelieu e del Mazzarino. La pace di Vestfalia pone fine alla lotta contro l'imperatore, istigata dapprima, aiutata poscia apertamente dalla Francia. Ma questa pace, ingrandendo la Francia dalla parte del Reno a spese dell'Austria, lasciò aperta la via a future discordie. Altre risultarono dall'essere la Francia stata costituita garante dei trattati del 1648. L'esito della guerra di successione di Spagna tolse alla Francia uno dei motivi di ostilità verso l'Austria. Dopo i trattati di Utrecht e di Baden, cominciano ad apparire certi segni di riavvicinamento. La riconciliazione riesce più probabile dopo le concessioni, che Carlo VI è costretto di fare, terminata la guerra di successione di Polonia, diventa utile per l'uno e l'altro Stato dopo la guerra di successione d'Austria, allorchè un nuovo e forte regno è fondato, quello di Prussia. Nel 1756 Francia ed Austria, specialmente per opera del Kaunitz, segnano un trattato di alleanza.

Un nuovo periodo comincia nelle relazioni fra le due monarchie. L'alleanza, savia nel modo, in cui era stata concepita, diventa dannosa per la Francia, allorchè questa si lascia trascinare nella guerra dei Sette anni, nella quale l'Inghilterra, alleata di Federigo II, la spoglia delle migliori sue colonie ed in cui la Francia è rovinata militarmente e finanziariamente, laddove l'Austria, sebbene vinta, esce dalla guerra molto meno maltrattata dell'antica sua rivale. Poco dopo l'ambizioso Giuseppe II s'accosta

alla Prussia, abbandonando a questa ed alla Russia la Polonia e la Turchia. La Francia rimane sola, ingannata ed umiliata. Luigi XVI tenta di ricondurre l'alleanza tra la Francia e l'Austria al principio stabilito dal trattato di Versailles del 1756; ma questi sforzi sono inutili. L'alleanza fra Giuseppe II e Caterina II, di cui lo spartimento dell'impero ottomano è la condizione principale, modifica profondamente le condizioni dell'alleanza fra la monarchia francese e l'austriaca. La guerra impresa da Austria e Russia nel 1788 contro la Porta rompe l'alleanza franco-austriaca. Intanto viene l'89.

Tale è in poche parole il quadro politico illustrato dalle istruzioni raccolte in questo volume. La più antica delle quali è data al presidente Colbert nel 1660. Le relazioni diplomatiche tra la Francia e l'Impero non furono immediatamente riprese dopo i trattati di Vestfalia. Sino al 1664 non fu mandato da Luigi XIV un rappresentante alla Corte viennese. Nell'intervallo vi si recò con missione temporaria il Colbert. L'importanza dell'istruzione data a quest'inviato consigliò l'editore a far eccezione alla regola imposta di escludere dalla collezione le istruzioni agl'inviati non permanenti. L'istruzione concerne la guerra della Polonia, della Danimarca e del Brandeburgo contro la Svezia, alleata della Francia. Il Colbert deve informarsi delle intenzioni dell'imperatore e negoziare se fa d'uopo la pace fra gli Stati del Nord.

L'ultima istruzione, del 1783, data al marchese di Noailles, precede di poco la rottura fra la Francia e l'Austria per i disegni ambiziosi di questa, congiunta con la Russia, verso la Turchia, che la Corte di Versailles si sforzava inutilmente di contrariare. Fra l'istruzione al Colbert e quella al Noailles se ne trovano venticinque altre; cioè al cavaliere di Grémonville (1664); indi, dopo l'interruzione della guerra cominciata nel 1672 e finita dalla pace di Nimega, al marchese di Vitry (1679), al marchese di Sebeville (1680), al conte di Cheverny (1684), al conte de la Vauguyon (1685), al conte di Lusignan (1687). Le relazioni furono interrotte dalla guerra della lega d'Augusta e ripigliate dopo il trattato di Ryswick. All'ambasciata di Vienna è mandato il marchese di Villars (1698). Nuova interruzione per la guerra della successione di Spagna, dopo la quale i rappresentanti della Francia in Austria sono il conte Du Luc, il consigliere Mandat (1715), il segretario Du Bourg (1717), il duca di Richelieu (1725), il signore di Bussy (1728). Nella guerra per la successione di Polonia,

Francia ed Austria combattono in campi opposti. Tra la pace di Vienna e il principio della guerra per la successione austriaca, il Governo di Luigi XV è rappresentato a Vienna dal marchese di Mirepoix (1737). Dopo il trattato di Aquisgrana non fu più guerra fra i due Stati sino alla Rivoluzione. Alla legazione di Vienna si succedono il signor Blondel (1749), il marchese di Hautefort (1750), il marchese d'Aubeterre (1753), durante la cui ambasciata fu negoziato il trattato di alleanza del 1° di maggio 1756, il conte d'Estrées (1756), il conte di Stainville (1757), il conte di Choiseul-Praslin (1759), il conte Du Châtelet (1761), il marchese di Durfort (1766), il signor Durand (1770), il principe di Rohan (1772), il barone di Breteuil, che fu mandato due volte a Vienna, nel 1774 e, dopo un breve congedo, nel 1777, ricevendo entrambe le volte una particolare istruzione; finalmente il già ricordato marchese di Noailles (1783).

La lettura di queste istruzioni riesce anche curiosa perchè si può seguire, come avverte l'egregio editore, un certo cambiamento nelle idee, che si manifesta anche nella forma, in cui questi documenti sono redatti. L'istruzione al Colbert, dovuta al Mazzarino, è concreta e piena di fatti e proposizioni positive. Quella al Breteuil del 1774, ampia ed importante perchè si segna all'ambasciatore la traccia per ricondurre al suo principio l'alleanza franco-austriaca, è un vero trattato di politica, vi domina il sentimento filosofeggiante del secolo passato, si discute di più che non si prescriva. Oltre all'indole diversa dei due secoli, nella istruzione redatta dal ministro di Luigi XIV ed in quella scritta dal ministro di Luigi XVI si scorgono ancora le differenti condizioni della Francia a più di cent'anni di distanza. Ai tempi del Mazzarino la Francia era ancora nel periodo della sua formazione territoriale, avea da temere dalla Casa d'Austria; occorreva una politica d'azione. Nel secolo XVIII la Francia non teme più gli Absburgo, essa è formata; si pensa tanto a conservare quanto a conquistare, occorre ragionare.

Anche per la storia d'Italia può essere utile il volume, che esaminiamo. L'Italia, scopo dell'ambizione della Francia e della Casa d'Austria all'aprirsi della storia moderna, sfugge alla prima definitivamente con la pace di Castel Cambresi. Quando la Francia si può riordinare, dopo gli sconvolgimenti delle guerre di religione, mira all'abbattimento delle due Case absburghesi, e per ciò non dimentica la penisola dominata dalla Spagna, sforzandosi di trarla

sotto la sua influenza. La vigile ed astuta politica della Casa di Savoia si destreggia abilmente fra le due rivali, e dall'antagonismo di Francia e Spagna, or coi negoziati, or con le armi, si studia di trarre vantaggio per ingrandimenti territoriali. Il ducato di Savoia diviene uno Stato, sulla cui amicizia o sulla cui ostilità debbono fare assegnamento le due Case contendentisi il primato in Europa. La politica attiva e bellicosa di Carlo Emanuele I e Vittorio Amedeo I è ripigliata sulla fine del secolo XVII da Vittorio Amedeo II. Ma, come per la monarchia sabauda era stata minacciosa la potenza della Casa d'Absburgo, così ora riesce tale quella di Luigi XIV, tanto più quando un principe della Casa di Borbone sale sul trono di Spagna. Dalla guerra di successione, Vittorio Amedeo, alleato dell'Austria, esce ingrandito verso il Ticino, col possesso della Sicilia e col titolo regio. Però Carlo VI imperatore era lungi dall'esser lieto della corona di Sicilia toccata al duca di Savoia e della sostituzione alla successione al trono spagnuolo stabilita, a suo danno, in favore del nuovo re. Al conte Du Luc, inviato a Vienna nel 1715, la Corte francese raccomanda di tener d'occhio ed all'uopo di sconcertare i negoziati, che dicevansi fossero stati intavolati con l'imperatore dal re di Sicilia per conservare pacificamente il possesso dell'isola, poichè « quantunque la potenza « del re di Sicilia » sta scritto « sia superiore a quella degli « altri principi d'Italia, e ch'egli poi sia d'indole tale da non la- « sciarsi facilmente intimidire, tuttavia egli teme la collera del- « l'Imperatore e per piegarlo non v'ha nulla, ch'egli non sia « capace di fare ». E soggiungevasi che il principe Eugenio non avesse perduto la speranza di riconciliare il suo congiunto con l'imperatore e che il buon successo di tale negoziato dovea dipendere dagl'impegni, che il re di Sicilia avrebbe preso contro l'utile della Francia e della Spagna (1).

Nella guerra di successione di Polonia operò saviamente Carlo Emanuele III con l'unirsi a Francia contro Austria. Il trattato di Vienna fu vantaggioso per l'equilibrio italiano, chè ingrandì ed afforzò lo Stato sabaudo, riconobbe il reame indipendente fondato a Napoli da Carlo di Borbone, assicurò alla Toscana una miglior dinastia, i quali vantaggi superarono di molto l'accrescimento della forza dell'imperatore in Lombardia con l'acquisto di Parma e di Piacenza. Ma Carlo Emanuele, a cui la Francia

(1) Pag. 177.

col trattato di Torino avea promesso la Lombardia, che per qualche tempo l'avea tenuta, non fu pago degli acquisti fatti del Tortonese e del Novarese e della sovranità sui feudi delle Langhe. Al marchese di Mirepoix, inviato in Austria nel 1737, si davano lunghe istruzioni anche per quanto concerneva il re di Sardegna che è qualificato come « principe troppo oculato per non com- « prendere che uno Stato dell'importanza del Milanese non cangia « facilmente di padrone e che accadono ben raramente rivoluzioni « simili a quelle della guerra, che procacciò a suo padre il titolo « ed il regno di Sicilia. Egli poi non potrebbe dissimulare che « nel medesimo tempo, in cui si condusse davvero verso il Re come « alleato fedele e fermo, non si mostrò poi alleato compiacente « e facile ». Rimanevano ancora alcuni punti da regolare fra Carlo Emanuele e l'imperatore, cioè la conservazione della fortezza di Serravalle, che il primo voleva tenere come appartenente al Tortonese ed il secondo pretendeva gli fosse restituita, essendone, secondo lui, separata e distinta, e la delimitazione dei paesi da questo a quello ceduti, alla quale non s'era ancora posto mano. Sul primo punto fra il monarca francese e l'austriaco erasi stabilito che la quistione sarebbe stata risolta per mezzo di prove; sul secondo l'ambasciatore riceveva l'istruzione di prestarsi alla richiesta de' suoi buoni ufficii, che sarebbegli stata fatta dall'inviato di Sardegna, di appoggiarne le domande per l'esecuzione degli mpegni presi dalla Corte imperiale: consigliavasi soltanto circospezione sull'appoggio da darsi al Re sardo nelle questioni controverse circa i limiti, prevedendosi che « più d'una volta questi « avrebbe insistito sovra punti poco essenziali con la medesima « vivacità che sovra articoli importanti ; giacchè l'inquietudine « della vicinanza dell'imperatore gli fa considerare le piccole cose « siccome d'una estrema importanza » (1).

(1) Pag. 248 e segg. — In un'istruzione del 1756 si scrive quanto segue circa il re di Sardegna, alleato di Francia nella guerra di successione polacca e poi suo nemico in quella per la successione austriaca: « Sua Maestà si servì « nel 1733 del re di Sardegna e nel 1741 del re di Prussia, come altra volta « il cardinale di Richelieu erasi servito della corona di Svezia e di parecchi « principi dell'Impero, con questa differenza tuttavia che gli Svedesi, pagati « assai parcamente dalla Francia, le restarono fedeli, laddove, facendo troppo « potenti i re di Sardegna e di Prussia, noi di questi due principi non abbiam « fatto altro che due ingrati rivali, grande ed importante insegnamento il « quale ci deve persuadere di governare per sempre l'uno e l'altro monarca « piuttosto col timore e con la speranza che con gli aumenti territoriali ».

Il rappresentante di Sardegna a Vienna era allora il conte di Canale, che ancor vi rimaneva nel 1749, quando Luigi XV vi spediva come ministro incaricato di affari il Blondel, nelle cui istruzioni l'ambasciatore sardo è dipinto come uomo d'ingegno, ma creduto poco amico della verità e tale da giungere a' suoi fini per vie poco conformi alla rettitudine, inoltre non istimabile per la sua avarizia (1).

Il Blondel conservò la sua missione sino alla venuta dell'ambasciatore, il marchese di Hautefort. Nell'istruzione data a quest'ultimo (14 settembre 1750) si fa parola della quistione circa il patriarcato d'Aquileia, a cagion della quale la repubblica veneta richiamò da Roma il suo ambasciatore e fece uscire il nunzio pontificio. All'ambasciatore francese si raccomanda d'impedire che sorga un conflitto, che può riuscire assai pericoloso per la conservazione della pace (2).

Gli affari d'Italia sono più volte menzionati nelle istruzioni successive. Tra le quali è particolarmente notevole la lunga istruzione, che abbiamo già rammentata, data al barone di Breteuil nel 1774. La posizione dell'Italia nel sistema politico della Corte viennese vi è chiaramente esposta « 1° rispetto ai possedimenti « considerevoli, che questa ha direttamente od indirettamente nella « penisola ; 2° rispetto alle sue pretensioni su diversi Stati ed « all'energia, che intende ridare all'autorità imperiale ed ai di- « ritti antiquati dell'impero di Germania; 3° per i pericoli, a cui « è esposta dall'ambizione altrettanto savia, quanto attiva della « Corte di Torino, che non si può ingrandire se non a spese del- « l'Austria, e la quale ebbe sempre l'astuzia di non fare scattare « i suoi disegni a contrattempo; 4° per la facilità, che le offrono « la Toscana e la posizione de' suoi altri Stati, specialmente al- « lorchè sarà compiuto l'acquisto del ducato di Modena, di col- « legarli con quelli di Germania per mezzo di una doppia comu- « nicazione con la Svevia e col Tirolo e di fondere, per così « dire, tutti i suoi Stati in una sola massa, rendendone facili « le comunicazioni e scartandone gli ostacoli fisici e politici, che « rallentavano la sua attività e l'impulso del Governo » (3).

---

(1) Pag 296.
(2) Pag. 321.
(3) Pag. 466.

Il nostro collega, che narrò la storia di Carlo Emanuele III e quella della diplomazia sabauda (1), e l'altro nostro collega, a cui dobbiamo la storia della monarchia piemontese dalla venuta al trono di Vittorio Amedeo III (2), posero in chiaro i pericoli derivanti per lo Stato di Sardegna dall'alleanza del 1756 fra i Governi di Luigi XV e di Maria Teresa. Nella stessa istruzione al Breteuil, in cui abbiamo un quadro vivo e preciso dello stato politico dell'Europa al principio del regno di Luigi XVI, leggiamo queste linee concernenti la Sardegna : « L'unione della Francia « e dell'Austria tiene la potenza sarda in iscacco e per il momento « rende meno utile la sua amicizia. Non di meno è cosa di savia « politica il conciliarsi il suo affetto e la sua confidenza con segni « di amicizia e con buoni procedimenti affine di renderla favore- « vole per il momento, in cui la sua alleanza ci diverrà utile. « I legami molteplici, che uniscono le due Case, sembrano dover « rendere facili i mezzi di giungere a questo scopo.

« Finora la Corte di Torino prese piccola parte agli affari « di Germania, e non riempiva il posto di ministro di Savoia alla dieta « dell'Impero: essa non parve neppur aver avvertito gl'intrighi, « onde quella s'era servita per inasprire l'affare di Genova e risve- « gliare l'attenzione del collegio elettorale sull'Italia in generale.

« Due fatti recenti sembrano indicare intenzioni segrete da « parte della Corte di Torino : il primo consiste nella nomina di « un ministro alla corte di Berlino ed il secondo nell'invio di un « altro a Ratisbona.

« La scelta del conte di Mirabello per quest'ultimo ufficio « sembra renderne lo scopo sospetto, tenuto conto della sua indole « personale e dei legami contratti a Vienna, durante un lungo « soggiorno fattovi sotto il nome di abate Montagnini » (3).

La politica sarda, in fatti, avea avvertito l'utilità dell'amicizia con la Prussia. Nello stesso anno 1774, sulla fine del quale fu inviato a Vienna il barone di Breteuil, la Corte di Torino avea aperto relazioni dirette con quella del Gran Federigo, ed a Berlino avea spedito un suo rappresentante. Nello stesso tempo però la

(1) Carutti, *Storia del regno di Carlo Emanuele III*, vol. II, p. 105 e segg.; *Storia della diplomazia della Corte di Savoia*, vol. IV, p. 355.

(2) Bianchi, *Storia della monarchia piemontese dal 1773 sino al 1861*, vol. I, p. 554.

(3) Pag. 490.

Corte torinese, pur essendo persuasa dei pericoli, che le potevan derivare da Vienna, sognava ingrandimenti con la cooperazione dell'Austria, e in tal senso redigevansi le istruzioni all'inviato straordinario presso la Corte imperiale (1).

Oltre alla Sardegna, nelle istruzioni date all'ambasciatore francese nel 1774 si fa menzione particolare di altri Stati d'Italia. Di Venezia si riconosce lo scadimento del governo interno a misura che crescono i pericoli esterni per la repubblica. La quale tutto ha da temere dalla preponderanza austriaca, e quindi le torna necessaria la protezione eventuale della Francia, « ma la natura del « governo » si soggiunge « non consente di fare assegnamento « sovra un sistema seguito di politica, nè sull'effetto di alcuna « insinuazione. L'impulsione del momento è data da una nobiltà « licenziosa e che sembra prossima a rompere, gl'impedimenti, che « la forma antica dell'amministrazione avean posto contro gli abusi « della propria autorità ». Per Genova si raccomanda all'ambasciatore di tenere assopita la vecchia quistione fra la repubblica e l'Impero circa San Remo, mostrando tuttavia verso questo un contegno fermo, nel caso, in cui la quistione si rinnovasse. Altri punti concernono Roma, Napoli, Parma.

L'impresa iniziata dalla Commissione francese deputata agli archivii diplomatici potrebbe pure utilmente essere attuata da noi.

Alla storia diplomatica l'Italia ha fornito una grande pubblicazione, quella cioè delle relazioni degli ambasciatori veneti, curata dall'Albèri, proseguita dal Barozzi e dal Berchet. Nell'età moderna due soli Stati italiani possono competere con la repubblica dell'Adriatico, Roma e Savoia. Per il primo è vano sperare, non ostante le maggiori larghezze concesse agli studiosi negli archivii pontificii, che il tesoro diplomatico concernente gli ultimi secoli sia fatto di pubblica ragione. Inoltre dalla pace vestfalica in poi l'importanza politica del papato è scemata: esso, alla fine della guerra trentennaria, nel diritto pubblico di Europa non tiene più il posto, ch' ebbe nel secolo XVI e nei primi decennii del XVII.

I documenti della diplomazia sabauda furono già base di parecchie grandi e solide opere, il cui titolo non è mestieri di qui ripetere a' miei colleghi; chè di alcuni di essi dovrei lodare

(1) Istr. al conte di Scarnafigi, 10 giugno 1774, cit. da BIANCHI, *op. cit*, vol. I, p. 560

le fatiche. Tuttavia il nostro materiale diplomatico può fornire ancora soggetto a lunghi ed importanti lavori. Fra i quali una collezione delle istruzioni date ai nostri ministri all'estero riuscirebbe ai medesimi utili risultamenti, a cui conduce la collezione francese, della quale ho preso a disamina il volume pubblicato. Come le istruzioni emanate dalla Corte di Francia, quelle, che uscirono dalla Corte di Savoia, contengono esposizioni chiare e brevi delle condizioni politiche dello Stato, in cui i singoli agenti diplomatici erano inviati. Pertanto esse, di cui solo piccolissima parte sparsamente fu data alla luce, mentre offrirebbero, al pari delle francesi, modelli di redazioni diplomatiche, costituirebbero una splendida illustrazione alla storia della diplomazia di uno Stato, che, mercè dell'abilità politica de' suoi reggitori, non tardò a diventare il primo d'Italia, mentre la millenaria Venezia si affievoliva nella sua decrepitezza e Roma perdeva ogni importanza nell'equilibrio politico.

Forse chi vorrà imprendere questo faticoso lavoro potrà tenere metodo diverso da quello degli editori francesi. Anzitutto cominciando dal momento, in cui lo Stato di Savoia rinacque per la virtù del vincitore di San Quintino, chè dal regno di Emanuele Filiberto i ministri residenti diventano d'uso regolare nella nostra diplomazia e da quello si fondò la tradizione della nostra politica. Indi, non escludendo alcuna specie d'istruzione, per poter meglio seguire ed apprezzare l'incessante ed intralciato lavorio diplomatico della nostra Corte.

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

CLASSI UNITE

CLASSI UNITE

Adunanza del 9 Dicembre 1883.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

In questa adunanza il Segretario della Giunta Accademica per l'aggiudicazione del **Premio BRESSA** nel quadriennio 1879-82, legge la seguente Relazione:

EGREGI COLLEGHI,

Il terzo premio Bressa, che la nostra Accademia deve oggi conferire, è destinato a quello scienziato od inventore di qualunque nazione esso sia, il quale, secondo le parole testuali del lascito Bressa, durante il quadriennio 1879-1882, « a giu-
» dizio dell'Accademia delle Scienze di Torino, avrà fatto la più
» importante scoperta, pubblicato l'opera più ragguardevole sulle
» scienze fisiche e sperimentali, storia naturale, matematiche pure
» ed applicate, chimica, fisiologia e patologia, non escluse la
» geologia, la storia, la geografia e la statistica ».

Conforme a quanto prescrive il Regolamento speciale per il conferimento dei premii Bressa, la nostra Accademia nella

seduta del giorno 3 Aprile 1881 nominò una Giunta coll'incarico di esaminare le domande di concorso al premio, di fare delle proposte di propria iniziativa, e di accogliere quelle presentate dai Soci nazionali.

Nella adunanza generale dell'Accademia, tenutasi il 15 Aprile di questo anno, ho già avuto l'onore di farvi conoscere il risultato dei lavori di quella prima Giunta, e Voi ricorderete che delle ventitre domande presentate direttamente per il concorso al premio Bressa, una sola fu giudicata meritevole d'essere presa in considerazione e fu quella del nostro Collega socio corrispondente Prof. Ernesto HAECKEL dell'Università di Jena, che si presentò candidato al premio per la sua opera che ha per titolo: *Monographie der Medusen;* pubblicata a Jena nell'anno 1881. La Giunta non vi ha per il terzo premio Bressa presentato delle proposte di propria iniziativa e vi ha annunciato quelle di un nostro Collega, il quale propose come meritevoli di essere presi in considerazione per il conferimento del premio: il Barone NORDENSKJÖLD per la sua prima circumnavigazione completa dell'Asia e dell'Europa, ed il signor ORMUDZ RASSAM, Console britannico a Bagdad, per le scoperte da lui fatte cogli scavi intrapresi nella Babilonide, per il ritrovamento della città di Sipara e dei tesori letterarii in essa contenuti. A queste proposte, nella stessa seduta del 15 aprile 1883, un altro egregio nostro Collega aggiunse quella relativa al D.r Roberto KOCH di Berlino, per i suoi lavori sui microfiti in generale, e specialmente per quelli sui bacilli della tubercolosi.

Chiuso colla seduta già più volte ricordata del 15 Aprile 1883 il periodo concesso alle proposte per il conferimento del premio,

l'Accademia nominò una seconda Giunta composta, oltrechè del Presidente Prof. Fabretti, dei soci Lessona, Dorna, Cossa, Basso e Mosso per la classe di Scienze fisiche e matematiche e dei soci Gorresio, Flechia, Manno, Carle e Nani per quella di Scienze morali. L'incarico affidato dal Regolamento del 7 Dicembre 1876 a questa seconda Giunta era di esaminare e confrontare le proposte presentate dalla Giunta precedente, e di presentarvi nella seduta d'oggi delle proposte definitive per l'aggiudicazione del premio, con una relazione da pubblicarsi negli Atti della Accademia.

Nella sua prima riunione la Giunta, che mi volle onorare coll'incarico di suo segretario, dopo avere esaminate le proposte fatte relativamente ai nomi di HAECKEL, ORMUDZ RASSAM, NORDENSKJÖLD, KOCH, deliberò ad unanimità di comprenderle in un'unica categoria, presentandole tutte come eminentemente meritevoli del premio che l'Accademia oggi deve conferire.

I meriti dell'illustre viaggiatore e mineralogo NORDENSKJÖLD d'avere circumnavigato per il primo l'Asia, sono così conosciuti, che io credo affatto superfluo l'esporveli anche con poche parole. Per quanto concerne l'importanza dei lavori a cui si riferiscono le altre tre proposte, permettetemi che io la richiami alla vostra memoria con brevissimi cenni, che io ho compendiato sulle relazioni parziali presentate alla Giunta da alcuni nostri Colleghi.

La monografia del Professore Ernesto HAECKEL sulle Meduse segna un periodo nello studio della fauna marina inferiore. Le meduse costituiscono un esteso gruppo di animali marini sommamente importanti per le loro forme e per il loro sviluppo. Ma lo studio delle meduse, che è suscettibile di gettar molta luce intorno ad importanti fenomeni biologici, riesce malagevolissimo

per le difficoltà grandissime che si riscontrano nella ricerca, nell'osservazione e nella conservazione di questi animali. Sono trascorsi più di cinquant'anni dacchè lo illustre Escholtschz pubblicava un lavoro fondamentale intorno alle meduse. Dopo quel tempo, la scienza si arricchì di nuovi fatti inaspettati intorno alla vita degli animali del mare e molto materiale venne accumulato rispetto alle meduse. Da venticinque anni il Prof. Haeckel dà opera allo studio di questi animali; egli raccolse personalmente un materiale nuovo e copiosissimo, compiendo lunghi viaggi, prima nel Mediterraneo, poi in altri mari, segnatamente nell'Oceano indiano. Visitò i Musei ricchi di tal sorta di collezioni ed ebbe numerosissimi invii dai suoi colleghi d'ogni parte del mondo. Così egli potè accingersi all'opera malagevolissima di un grande lavoro intorno alle meduse, e raddoppiò il numero degli ordini conosciuti nella classe e descrisse più di trecento specie nuove, oltre a quelle a un dipresso in pari numero, che già si conoscevano, e sfoggiò il suo valore di artista, rappresentandole con disegni colorati nella forma naturale e in sezione. Ma la quantità del lavoro, per quanto grande, è poca cosa in comparazione della qualità. Le forme, i rapporti, lo sviluppo, l'origine di questi animali, sono stati palesati dallo Haeckel con tanto grande evidenza quanto profondo sapere.

L'opera del signor Haeckel è considerata giustamente dai naturalisti come un lavoro capitale, destinato a rimanere imperituramente nella scienza.

Ormudz Rassam, agente diplomatico inglese prima ad Aden e poscia a Bagdad, è già da molti anni conosciuto per importanti scoperte archeologiche da lui medesimo in più riprese riassunte nelle *Transactions of the Society of Biblical Archeology.*

A lui si devono le scoperte fatte fino dagli anni 1853-54, della biblioteca di Assurbanipal; delle famose porte metalliche di Balawat, comprendenti iscrizioni e bassorilievi concernenti le spedizioni e le gesta di Salmanasarre II (859-825 a. C.), e del prisma decagono di terra cotta, tratto in luce da un palazzo di Assurbanipal a Ninive, contenente in 1300 linee di fina scrittura cuneiforme, gli annali di quel celebre monarca. Ma tutte queste scoperte furono di gran lunga eclissate dalla scoperta recente (1880) ch' egli fece della città caldaica di Sipara, già celebre nelle antichissime leggende caldaiche del diluvio, secondo le quali il Noè caldaico avrebbe ivi sepolto le notizie storiche anteriori a quell'avvenimento, per salvarle dalla distruzione. Ora il Rassam scoprì ben 10 mila tavolette scritte in carattere cuneiforme, che riempivano un sotterraneo del gran tempio di Astarte in quella città. Queste del Rassam vanno certamente collocate tra le più importanti e grandiose scoperte archeologiche di questi ultimi anni.

Il Dottore Roberto Koch, noto già per eccellenti lavori originali intorno all'eziologia delle malattie infettive, pubblicò l'anno scorso un lavoro sulla eziologia della tubercolosi, il quale, stando all'autorità incontestata dell'egregio nostro collega Prof. Bizzozero, formerà di certo epoca nella Storia della scienza. A doppio titolo questo lavoro ha attirato su di sè l'attenzione generale. In primo luogo in esso è dimostrato che una malattia così diffusa e così grave come la tubercolosi, riconosce la sua origine in funghi microscopici a forma di bacilli che si moltiplicano nei tessuti animali, cagionandone in ultima analisi la distruzione. Questa scoperta, ora universalmente accettata, ha condotto ad una diagnosi assai più facile della malattia, ed ha mostrato la via per potere più facilmente combatterla.

In secondo luogo il lavoro del D.r Koch è così magistralmente condotto, e risponde in tal modo a tutte le possibili obbiezioni, ha introdotto tali metodi rigorosi d'indagini. che esso si può considerare di un valore generale nello studio di tutta quella numerosa ed importante classe di malattie che sono le *infettive*, e potrà servire di modello per tutti gli studî che su di queste si faranno. Del che si hanno già delle prove, essendo evidentemente da considerarsi come una conseguenza dei lavori di Koch le scoperte fatte da altri sulla risipola e sul moccio.

Dopo questa brevissima esposizione relativa ai pregi delle opere e delle scoperte che vi si propongono per il conferimento del premio, Voi troverete certamente non fuor di luogo che il vostro relatore, a nome della Giunta, vi faccia osservare come sia cosa ardua il confrontare i meriti di proposte che si riferiscono ad argomenti di scienze affatto disparate, come sia difficile il giudicare della preminenza tra scoperte geografiche ed archeologiche e lavori di anatomia comparata e di patologia. Tuttavia la vostra Giunta, a cui fu dato l'incarico di presentare alle Vostre deliberazioni delle proposte definitive, dovette, come fu praticato per i due premii precedenti, procedere ad una graduazione delle quattro proposte. Questa graduazione fu dalla Giunta, nella sua ultima adunanza, deliberata a maggioranza di voti nell'ordine seguente:

1° Ernesto Haeckel.

2° Ormudz Rassam.

3° Nordenskyöld.

4° D.r Roberto Koch.

Questa graduazione non vincola però in nessuna maniera le deliberazioni dell'Accademia.

Colle proposte che ho avuto l'onore di presentarvi, la Giunta ha esaurito l'onorevole ed arduo incarico affidatole. Essa si terrà altamente soddisfatta se le sue proposte Vi potranno riuscire di qualche utilità nell'importante votazione a cui siete oggi chiamati.

Professore ALFONSO COSSA
Segretario relatore.

Nella stessa seduta in cui fu letta questa Relazione, l'Accademia deliberò, a maggioranza, di assegnare il premio **Bressa** per il quadriennio 1879-1882 al signor **Ormudz Rassam.**

Gli Accademici Segretari { ASCANIO SOBRERO, GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

dal 1° Luglio al 31 Dicembre 1883

	Donatori
Rad Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti; Knjiga LXIV; — Matematičko-prirodoslovni Razred, - III, 1; Razred filolog.-hist.- i filosof.-jurid., Knjiga LXV. U Zagrebu, 1883; in-8°.	Acc. di Scienze ed Arti degli Slavi Merid. (Agram).
Viestnik hrvatskoga arkeologičkoga Družtva; Godina V, Br. 3, 54. U Zagrebu, 1883; in-8.°	Società Archeol. di Agram.
Bulletin de Correspondance africaine de l'École supérieure des Lettres et d'Alger; fasc. VI, Nov. Déc. 1882. Alger, 1883; in-8°.	Scuola superiore di Lettere di Algeri.
American chemical Journal edited by Ira Remsen; vol. V, n. 2-5. Baltimore, 1883; in-8°.	Università J. Hopkins (Baltimora).
Johns Hopkins University Circulars, etc., vol. II, n. 24, 25; vol. III, n. 27. Baltimore, 1883; in-4°.	Id.
American Journal of Mathematics, edited by J. J. Sylvester, etc., vol. V, n. 4; vol. VI, n. 2. Baltimore, 1882; in-4°.	Id.
Studies from the biological Laboratory of J. Hopkins University, Baltimore, etc., vol. II, n. 4. Baltimore, 1883; in-8°.	Id.
—— Table of contents, etc., J. Hopk. Univ. Circulars, n. 19-26, Nov. 1882. October 1883; VI pag. in-4°.	Id.
The American Journal of Philology edited by Basil L. Gildersleeve; vol. IV, 2; whole, n. 14. Baltimore, 1883; in-8°.	Id.

Istituto PEABODY (Baltimora) — Sixteenth annual Report of the Provost to the trustees of the Peabody Institute of the city of Baltimore; June 1, 1883. Baltimore; 1 fasc. in-8°.

Società di Arti e Scienze di Batavia. — Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen; tweede Deel, 2.e Stuk. Batavia.

Id. — Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde uitgegeven Bataviaasch Genoots., etc., Deel XXVIII, Aflev. 2, 3 en 4. Batavia 1882-83; in-8°.

Id. — Notulen van de Algemeene en Bestuurs-vergaderingen van het Bat. Gen., etc., Deel XX, n. 3, 4. Batavia, 1882; in-8°.

Id. — Catalogus der numismatische Afdeeling van het Museum van het Bataviaasch Gen., etc.; tweede Druk. Batavia, 1877; in-8°.

R. Accademia delle Scienze di Berlino. — Abhandlungen der Kön. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, aus dem Jahre 1882. Berlin, 1883; in-4°.

Id. — Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie der Wiss. zu Berlin; XXII-XXXVII, 10 Mai — 26 Juli 1883. Berlin, 1883; in-gr. 8°.

Commissione geologica fed. della Svizzera (Berna). — Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse; feuille 17 de la XXIIème livraison. Berne, 1883; in-4°.

Società Elvetica di Scienze nat. (Berna). — Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, aus dem Jahre 1882; I Heft, n. 1030-1039. Bern, 1882; in-8°.

Id. — Verhandlungen der Schweizerischen Naturf. Ges. in Linthal, den 11, 12 und 13 Sept. 1882; 65 Jahresversammlung, Jahresbericht 1881-82. Glarus, 1882; 1 fasc. in-8°.

Id. — Compte rendu des travaux présentés à la 65ème session de la Société Helvétique des Sciences nat. réunie à Linthal les 11, 12 et 13 Sept. 1882. Genève, 1882; 1 fasc. in-8°.

Id. — Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. herausgegeben von der geologischen Commission der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft, etc., 19, 27 Lieferung. Bern, 1883; in-4°.

Acc. delle Scienze di Bologna. — Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna; Serie 4a, t. IV, fasc. 1-4. Bologna, 1883; in-4°.

Id. — Rendiconto delle Sessioni dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna; anno accademico 1882-83. Bologna, 1883; 1 fasc. in-8°.

Società Med.-chirurgica di Bologna. — Bullettino delle Scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-chirurgica di Bologna, ser. 6, vol. XI, fasc. 5-6; vol. XII, fasc. 1-5. Maggio-Agosto 1883. Bologna, 1883; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux: 6e année, n. 13-24. Bordeaux, 1883; in-8°. — Società di Geogr. comm di Bordeaux.

Commentari dell' Ateneo di Brescia per l'anno 1883. Brescia, 1883; 1 vol. in-8°. — Ateneo di Brescia.

Bulletin de la Société belge de Microscopie; dixième année; t. IX, n. 8-12; X, n. 1-2. Bruxelles, 1883; in-8°. — Società belga di Microscopia (Bruxelle).

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der Kön. Ungarischen geologischen Anstalt; VI Band, 3 und 4 Heft. Budapest, 1882; in-gr. 8°. — R. Istit. geologico d'Ungheria (Budapest).

Földtani Közlöny, havi folyóirat kiadja a Magyarhoni Földtani Társulat, etc.; XIII Kötet, 1-3 Füzet. Budapest, 1883; in-gr. 8°. — Id.

Anales de la Sociedad Científica Argentina, etc., t. XV, entrega 4, 5; t. XVI, entregá 2-5. Buenos Aires, 1883; in-8°. — Soc. Scientifica Argentina (Buenos Aires).

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal, etc., n. II-VI, February-June 1883. Calcutta, 1883; in-8°. — Società Asiatica del Bengala (Calcutta).

Bibliotheca indica: a collection of oriental Works published by the Asiatic Society of Bengal; old Series, n. 246; new series, n. 491-493. Calcutta, 1883; in-8°. — Id.

Catalogue and hand-book of the archaeological Collections in the indian Museum, by J. Anderson, etc.; Part I-, Asoka and Indo-Scythian Galleries. Calcutta; in-8°. — Amministrazione del Museo Indiano di Calcutta.

Science, etc., vol. II, n. 22-44. Cambridge, Mass., 1883; in-4°. — La Direzione (Cambridge).

Bulletin of the Muséum of Comparative Zoölogy at Harvard College; whole series, vol. VII (geological Series, vol. I); n. IX, — On the relations of the Triassic Traps, etc.; n. X, — The folded Helderberg limestones, etc., by W. Morris Davis; vol. X, n. 5-6; vol. XI, n. 1-4. Cambridge, 1883; in-8°. — Museo di Zoologia comp. del Coll. Harvard (Cambridge).

Bulletin trimestriel de la Société centrale d'Agriculture du département de la Savoie, fondée à Chambéry le 19 Avril 1857; 1er Juillet 1883. Chambéry, 1883; 1 fasc. in-8°. — Soc. centrale d'Agricoltura del dipartimento della Savoia (Chambéry).

Scientific Proceedings of the Ohio Mechanics' Institute; vol. I, n. 1, 4. Cincinnati, 1882; in-8°. — Istit. meccanico dell' Ohio (Cincinnati).

Mémoires de l'Académie R. de Copenhague, 6e série (Classe des Sciences), vol. II, n. 45. Copenhague, 1883; in-4°. — Reale Accademia delle Scienze di Copenaghen.

Bulletin de l'Académie R. des Sciences de Copenhague; n. 2 (Mars-Mai 1883). Copenhague, 1883; in-8°. — Id.

Acc. naz. delle Sc. in Cordova (Rep. Argentina). Actas de la Academia nacional de Ciencias en Córdoba; t. IV, entrega 1. Buenos Aires, 1882; in-4°.

Id. Boletin de la Academia nacional de Ciencias en Córdoba; t. V, entrega 1, 2, 3. Buenos Aires, 1883; in-8°.

Id. Informe oficial de la Comision cientifica agregada al Estado Mayor General de la expedicion al Rio Negro (Patagonia), realizada en los meses de Abril, Mayo y Junio de 1879, bajo las órdenes del General D. Julio, A. Roca; entrega I (Zoologia); entrega II (Botanica); entrega III (Geologia). Buenos Aires, 1881-82; in-4°.

Sped. Norvegiana nei mari del Nord (Cristiania). Den Norske Nordhars-Expedition, 1876-78; X. — Meteorologi, af. H. Mohn. Christiania, 1883; in-4°.

Accademia di Scienze Natur. di Davenport. Proceedings of the Davenport Academy of nat. Sciences; vol. III, n. 1, January ist, 1879; vol. III, part 2. Davenport, Jowa, 1879-82; in-8°.

Società Reale di Dublino. The scientific Transactions of the R. Dublin Society; Series 2, vol. I, n. 15-16; — vol. II, part 2. Dublin, 1882; in-4°.

R. Acc. Irlandese delle Scienze (Dublino). The scientific Proceedings of the R. Dublin Society; new series, vol. III, part 5, August 1882. Dublin, 1882; in-8°.

Id. The Transactions of the R. Irish Academy; vol. XXVIII (Science), n. 11, 12 and 13, October 1882, January, June 1883; (polite Literature and Antiquities), n. 5, Nov. 1882. Dublin, 1882–83; in-4°.

Id. Proceedings of the R. Irish Academy (Science); Series 2, vol. III, n. 9, 10; (polite Literature), vol. II, Series 2, n. 4, January 1883. Dublin, 1882-83; in-8°.

R. Soc. geologica Irlandese (Dublino). Journal of the R. geological Society of Ireland; vol. XVI, part 2 (new series), vol. VI, part. 2. Dublin, 1882; in–8°.

R. Soc. Scozzese delle arti (Edimborgo). Transactions of the R. Scottish Society of Arts; vol. XI. part. 1. Edinburgh, 1883; in–8°.

Id. The annual general Meeting of the Royal Scottish Society of Arts, etc.; LXII Session, 1, 2, 4, 5, 9, 11 and 12 Meeting; 7 foglietti in-8°.

Acc. di Sc. natur. di Filadelfia. Proceedings of the Academy of nat. Sciences of Philadelphia; parts I-III, 1882; part. I, 1883. Philadelphia, 1882–83; in-8°.

Istituto Wagner (Filadelfia). Announcement of the Wagner Free Institute of Science, for the collegiate year 1883. Philadelphia, 1883; 1 fasc. in-8°.

Proceedings of the American philosophical Society held at Philadelphia: vol. XX, n. 112. Philadelphia, 1882; in-8°. — Soc. filosofica Americana (Filadelfia).

Vocabolario degli Accademici della Crusca; vol. I-IV: impressione 5ª. — Firenze, 1863 - 82; in-4°. — R. Accademia della Crusca (Firenze).

Glossario; 5ª impressione; pag. 1-136. Firenze, 1867; in-4°. — Id.

Atti della R. Accademia della Crusca; adunanza pubblica del 6 di Settembre 1874 a quella del 26 Settembre 1882. Firenze, 1874 - 82; in-8°. — Id.

Relazioni sui lavori della R. Acc. della Crusca, e Commemorazioni dei Soci defunti lette nelle adunanze pubbliche degli anni 1869-70 dal Segr. M. Tabarrini. Firenze, 1876; 1 fasc. in-8°. — Id.

Atti della R. Accademia economico agraria dei Georgofili di Firenze; nuova Serie, vol. XI-XVI; — quarta serie, vol. I-VI; vol. VII, disp. 1-4. Firenze, 1864-78; in-8°. — R. Accademia dei Georgofili di Firenze.

Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft; XIII Band, 2 Heft. Frankfurt a. M., 1883; in 4°. — Società Senkenbergiana di Sc. naturali (Francoforte).

R. Scuola superiore navale in Genova: — Personale — Programmi per gli esami d'ammessione e speciali degli insegnamenti, ecc., Genova; 1 fasc. in-8° (6 copie). — R. Scuola sup. navale in Genova.

Bulletin de l'Institut national genevois; t. XXV. Genève, 1883; in-8°. — Istituto nazionale di Ginevra.

Mémoires de la Société de Physique et d'Hist. nat. de Genève; t. XXVIII, 1° partie. Genève, 1882-83, in-4°. — Società di Fisica e di Storia nat. di Ginevra.

Acta Societatis Scientiarum Fennicae; tomus XII. Helsingforsiae, 1883; in-4°. — Soc. delle Scienze di Finlandia (Helsingfors).

Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folck, etc. 37, 38 Haft. Helsingfors, 1882; in-8°. — Id.

Öfversigt af Finska Vetenskaps- Societetens Förhandlingar; XXIV, 1881-82. Helsingfors, 1882; in-8°. — Id.

Observations météorologiques, publiées par la Société des Sciences de Finlande; vol. VIII, année 1880. Helsingfors, 1883; in-8°. — Id.

Le Grand-Duché de Finlande; Notice statistique, par K. E. F. Ignatius, Directeur du Bureau de Statistique (Helsingfors, 1878; 1 vol. in-8°. — Id.

R. Società fisico-economica di Konisberga. — Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg; XXIII Jahrgang, 1882, 1 und 2 Abth. Königsberg, 1882; in-4°.

Id. — Beiträge zur Naturkunde Preussens, herausgegeben von der Königlichen physikalisch-ökonom. Ges. zu Königsberg, n. 1-5. Königsberg, 1868; in-4°.

Società di Med. e St. nat. di Jena. — Denkschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena; I Band, 1 und 2 Heft; Atlas, 1 Hälfte des 1 Theils (System der Craspedoten; I Band, 2 Abtheilung): II Band, 1-4 Heft. Jena, 1878-80; in-4°.

Id. — Sitzungsberichte der Jenaischen Gesellschaft. für Medic. und Naturwiss., etc., 1877, pag. I, XVI; fur das Jahr. 1878-1882. Jena, 1879-83. Jena, 6 fasc. in-8°.

Id. — Jenaische Zeitschrift für Naturwiss. herausgegeben von des medic. naturw. Gesellschaft. zu Jena; VIII Band (neue Folge, I Band), 1-4 Heft; XVI Band, 1-4 Heft. Jena, 1874-83; 9 vol. in-8°.

Soc. zoologica di Londra. — Transactions of the Zoological Society of London; vol. XI, parts 8, 9. London, 1883; in-4°.

Id. — Proceedings of the scientific meetings of the Zool. Soc. of London for the year 1882, part. IV; 1883, part I-III. London, 1883; in-8°.

Id. — List of the vertebrate animals now or lately living in the gardeens of the Zool. Soc. of London; eighth edit., 1883. London, 1 vol. in-8°.

Id. — A List of the Fellows and honorary, foreign, and corresponding Members and Medallist of the Zoological Society of London; corrected to May 1st, 1883. London; 1 fasc. in-8°.

Istituzione R. della G. Bretagna (Londra). — Proceedings of the R. Institution of Great Britain; vol. IX, parts 4, 5; n. 73-74; vol. X, part 1; n. 75. London, 1881-83; in-8°.

Id. — List of the Members, officers, and professors, etc., and list of lecturs and donations in 1881. London, 1882; 1 fasc. in-8°.

Assoc. Britannica per il progresso della Scienza (Londra). — Report of the fifty-second Meeting of the British Association for the advancement of Science; held at Southampton in August 1882. London, 1883; in-8°.

Società Linneana di Londra. — Monthly Notices of the R. Astronomical Society of London; vol. XLIII, n. 7, 8. London, 1883; in-8°.

Id. — The Transactions of the Linnean Society of London; (Zoology) 2nd Ser., vol. II, parts 6-8; (Botany) vol. II, parts 2-5. London, 1882-83; in-4°.

The Journal of the Linnean Society, etc. (Zoology), vol. XVI, n. 95-96; vol. XVII, n. 97-100; (Botany) vol. XIX, n. 122; vol. XX, n. 123-129. London, 1882-83; in-8°. — Società Linneana di Londra.

Proceedings of the Linnean Society of London (from November 1880 to June) 1882. London, 1882; 1 fasc. in-8°. — Id.

List of the Linnean Society of London foundet 1788, incorporated by R. Charter 1802; October 1881-82. London, 1881-82; 2 fasc. in-8°. — Id.

The quarterly Journal of the geological Society of London; vol. XXXIX, part 3-4, n. 155-156. London, 1883; in-8°. — Società geologica di Londra.

Monthly Notices of the R. astronomical Society of London; vol. XLIII, n. 7, 8, 9 (supplementary number); vol. XLIV, n. 1. London, 1883; in-8°. — R. Soc. astron. di Londra.

Journal of the Royal Microscopical Society of London; Ser. 2, vol. III, part. 4, 5, 6. London, 1883; in-8°. — R. Società Microscopica di Londra.

Boletin de la Real Academia de la Historia; Tom. II, cuaderno 6; t. III, cuaderno 1-4. Madrid, 1883; in-8°. — R. Accademia di Storia di Madrid.

Transactions of the Manchester geological Society; vol. XVII, parts 8-10. Manchester, 1883; in-8°. — Società geologica di Manchester.

Geological Survey of Victoria: Observations on New vegetable fossils of the auriferons drifts; by Baron Ferdinand von MUELLER; — seconde décade. Melbourne, 1883; 1 fasc., in-gr. 8°. — Il Governo di Vittoria (Melbourne).

Anales del Museo nacional de México; tomo III, entrega 1, 2. México, 1882-83; in-4°. — Museo nazionale del Messico.

Boletin del Ministerio de Fomento de la República mexicana; t. VIII, n. 56-118. México, 1883; in-4°. — Min. del Comm. della Rep. Mess. (Messico).

Revista cientifica mexicana; t. I, n. 25. México, 1883; in-4°. — Id.

Revista mensual climatologica, etc., t. I, n. 1°. México, 1883; in-4°. — Id.

Memorie della Società crittogamica italiana; vol. I. Varese, 1883; in-gr. 8°. — Società crittog. italiana (Milano).

Atti della Accademia fisico-medico-statistica in Milano; serie quarta, vol. I. Milano, 1883; in-8°. — Accademia Fisio-med.-stat. in Milano.

Sui temporali osservati nell' Italia superiore durante l' anno 1878; Relazione di G. V. SCHIAPARELLI, E PINI e P FRISSANI (n. XVII delle Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera in Milano). Milano, 1884; 1 fasc. in-4°. — R. Oss. di Brera in Milano.

R. Osservatorio di Brera (Milano). Osservazioni meteorologiche orarie ottenute da strumenti registratori durante l'anno 1881, rilevate e calcolate da Celso FORNIONI (n. XXIII delle Pubblicazioni del R Osserv. di Brera, ecc.). Milano, 1883; 1 fasc. in-4°.

R. Istituto Lomb. (Milano). Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; Classe di Scienze matematiche e naturali; vol. XV (VI della serie 3ª); fasc. 1 (Classe di Scienze morali e politiche), vol. XV (VI° della serie 3ª); fasc. 1. Milano, 1883; in-4°.

Id. Rendiconto del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; Serie seconda, vol. XVI, fasc. 13-16. Milano, 1883; in-8°.

R. Acc. bavarese delle Scienze (Monaco). Abhandlungen der Mathem.-physik. Classe der k. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München; XIV Band, 2 Abth.; – der hist.-classe, XVI Band, 3 Haft; XVII Bd., 1 Abth. München, 1883; in-4°.

Id. Sitzungsberichte der Mathem.-physik. Classe der k. b. Akademie der Wiss. zu München; 1883, Heft I, II. - der philos -philolog. - Und hist. Classe, 1882, Bd. II, Heft 3; 1883, Heft II. München, 1883; in-8°.

Id. Gedächtnissrede auf **Karl** von **Halm**, gehalten in der öffentlichen Sitzung der k. b. Akademie, etc. am 28 Marz 1883, von Eduard WÖLFLIN. München, 1883; 1 fasc. in-4°.

Id. Monumenta boica; vol. XLIV edidit Academia Scientiarum boica. Monachii, 1883; in-8°.

Osservatorio del R. Collegio CARLO ALBERTO in Moncalieri. Bollettino mensuale dell'Associazione meteorologica italiana, pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio CARLO ALBERTO in Moncalieri; serie seconda, vol. III, n. 1-7. Torino, 1883; in-4°.

Id. Bollettino decadico dell'Associaz. meteor. ital., pubblicato per cura dell'Osserv centrale del R. Collegio CARLO ALBERTO in Moncalieri; anno XII, n. 2-8 Torino, 1883; in-gr. 8°.

Società imperiale de' Naturalisti di Mosca. Nouveaux Mémoires de la Société impériale des Naturalistes de Moscou; tome XIV, livraison 4. Moscou, 1883; in-4°.

Id. Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou, etc., année 1882, n. 3, 4; année 1883, n. 1. Moscou, 1883; in-8°.

Id. Meteorologische Beobachtungen ausgeführt am meteorologischen Observatorium der Landwirthschaftlichen Akademie zu Moskau, von B. E. BACHMETIEFF; Beitrage zum Bulletin, etc., t. 57, 58. Moskau, 1883; 2 fasc. in-8°.

Resoconto delle adunanze e dei lavori della R. Accademia Medico-chirurgica di Napoli; tomo XXXVII, fasc. 1 e 2. Napoli, 1883; in-4°. — R. Accademia Medico-chirurg. di Napoli.

Regolamento della R. Accademia Medico-chirurgica di Napoli, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (Sezione della Società R. di Napoli); Giugno, Luglio e Sett. 1883, fasc. 6, 7 e 8. Napoli, 1883; in-4°. — Società Reale di Napoli.

Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel; t. XIII. Neuchâtel, 1883; in-8°. — Società delle Scienze nat. di Neuchâtel.

Third annual Report of the Astronomer in charge of the meteorological and thermometric bureaux in the Observatory of Yale College, 1882-83, presented to the Director of the Observ., H. A. Newton, by Leonard Waldo. New Haven, 1883; 1 fasc. in-8°. — Osservatorio del Coll. Yale (New-Haven).

Comptes rendus de l'Aténée Louisianais, etc., t. II, livrais. 4, 5, 6. Nouvelle-Orléans, 1883; in-8°. — La Direzione (Nouv. Orléans).

Transactions of the New York Academy of Sciences; vol. I, n. 6-8. New-York, 1881-82; in-8°. — Accademia delle Scienze di Nuova York.

List of deficiencies in the Library of the New York Academy of Sciences; November 1881. New York, 1881; 1 fasc. in-8°. — Id.

List of duplicates in the Library, etc., Nov. 1880 New York, 1881; 1 fasc. in-8°. — Id.

Rivista periodica dei lavori della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova, redattore G. Orsolato; vol. XXX, fasc. 57; vol. XXXI, fasc. 58, 59; vol. XXXII, fasc. 60, 61; vol. XXXIII, fasc. 62. Padova, 1881-83; in-8°. — R. Accademia di Sc., Lett. ed Arti di Padova.

Bullettino della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali, redatto dal Segret. Dott. R. Canestrini; t. II, n. 4. Padova, 1883; in-8°. — Società Veneto-Trentina di Scienze nat. (Padova).

Revista euskara; año sexto, n. 59, 61-64. Pamplona, 1883; in-8°. — La Direzione (Pamplona).

Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France; t. XLII, 2 série. Paris, 1883; in-4°. — Istit. di Francia (Parigi).

Recueil de Mémoires, Rapports et Documents relatifs à l'observation du passage de Vénus sur le Soleil; t. III, 1 et 3 parties. Paris, 1882; in-8°. — Id.

Istit. di Francia (Parigi). Corpus inscriptionum Semiticarum ab Academia Inscriptionum et Litterarum humaniorum conditum atque digestum: pars I inscriptiones phoenicias continens, tomus I, fasc. 2. — Tabulae XV - XXXVI. Parisiis, 1883; in-fol.°

Id. Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres de l'Institut de France; 2 Série (antiquités de la France); VI. Paris, 1883; in-4°.

Id. Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque nationale et autres Bibliothèques, publiés par l'Institut de France, etc., t. XXIV. Paris, 1883; in-4°.

Soc. filomatica di Parigi. Bulletin de la Société philomatique de Paris, etc.; septième série, t. VII, n. 2, 3 et 4; 1882-83. Paris, 1883; in-8°.

Amministrazione delle Miniere di Francia (Parigi). Annales des Mines, etc., huitième série, t. II, 6e livraison de 1882; t. III, 1e livrais. de 1883. Paris, 1882-83; in-8°.

Società di Geogr. (Parigi). Bulletin de la Société de Géographie, etc., 7e série, t. IV, 1er, 2e, 3e et 4e trimestre 1883. Paris, 1883; in-8°.

Id. Compte rendu des Séances de la Commission centrale de la Société de Géographie, etc., 1883; n. 11-16. Paris; in-8°.

R. Soc. geologica di Cornwall (Penzance). Transactions of the Royal geological Society of Cornwall, etc., vol. X, part 5. Penzance, 1883; in-8°.

Accademia Imp. delle Scienze di Pietroborgo. Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, 7ème série, t. XXXI, n. 1-4. St.-Pétersbourg, 1883; in-4°.

Id. Bulletin de l'Académie imp. des Sciences, etc., t. XXVIII, n. 3. St.-Pétersbourg, 1883; in-4°.

Soc fis.-chimica dell' Università di Pietroborgo. Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de St.-Pétersbourg; t. XV, n. 6-8 (in lingua russa). St.-Pétersbourg, 1883; in-8°.

R. Scuola normale superiore di Pisa. Annali della R. Scuola normale superiore di Pisa; Scienze fisiche e matematiche, vol. II (della serie, vol. VI). Pisa, 1883; in-8°.

Osservatorio Imp. di Rio Janeiro. Bulletin astronomique et météorologique de l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro; Sept. 1883, n. 4-9. Rio de Janeiro; in-4°.

Annali dell'Industria e del Commercio: — Il Corallo, Monografia di Giovanni e Riccardo CANESTRINI; — Il Corallo in Sardegna; Relazione del Professore C. PARONA; — L'Esposizione di elettricità in Monaco di Baviera, Relazione dell'Ing. D. V. PICCOLI. Roma, 1883; 3 fasc. in-8°. — Ministero d'Agr. Ind. e Comm. (Roma).

Annali di Statistica; serie 3ª, vol. 4-7. Roma, 1883; in-8°. — Id.

Indice analitico delle materie contenute negli Annali di Statistica pubblicati nel decennio 1871-81 (serie 1ª e 2ª). Roma, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Statistica giudiziaria degli affari penali per l'anno 1880, confrontata con quelle degli anni precedenti (Introduzione). Roma, 1883; 1 fasc. in-gr. 8°. — Id.

Statistica della emigrazione italiana nel 1882. Roma, 1883; 1 fasc. in-gr. 8°. — Id.

Statistica delle cause di morte: Morti avvenute nei Comuni capoluoghi di provincia o di circondario; anno 1882. Roma, 1883; 1 fasc. in-gr. 8°. — Id.

Statistica dell'Istruzione per l'anno scolastico 1880-81; Introduzione. Roma, 1883; 1 fasc. in-gr. 8°. — Id.

Statistica elettorale politica: Elezioni generali politiche 29 Ottobre e 5 Novembre 1882. Roma, 1883; 1 fasc. in-gr. 8°. — Id.

Censimento della popolazione del Regno d'Italia al 31 Dicembre 1881; vol. II, — popolazione classificata per età, sesso, stato civile e istruzione elementare. Roma, 1883; in-gr. 8°. — Id.

Annali del credito e della previdenza, — anno 1883, — Atti della Commissione consultiva sugli Istituti di presidenza e sul lavoro —, prima sessione del 1883. Roma, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Annali dell'industria, del commercio —, 1883; — Atti del Consiglio del commercio e della industria, — Sessione ordinaria. Roma, 1883; 1 vol. in-8°. — Id.

Statistica giudiziaria civile e commerciale per l'anno 1880; Relazione a S. M. del Ministro Guardasigilli G. ZANARDELLI, ecc. Roma, 1883; 1 vol. in-gr. 8°. — Id.

Catalogo generale dei Musei d'antichità e degli oggetti d'arte raccolti nelle gallerie e biblioteche del Regno, edito per cura del Ministero della Pubblica Istruzione; Serie prima - Piemonte, vol. I e IV. Torino, 1881; in-4°. — Ministero dell'Istruz. pubbl. (Roma).

I diplomi greci ed arabi di Sicilia pubblicati nel testo originale, tradotti ed illustrati da Salvatore CUSA; vol. I, parte 2 (testo). Palermo, 1882, in-4°. — Id.

Teorica della conoscenza, per Raffaele DE CAROLIS, Dott. aggr. nella R. Università di Torino. Torino, 1874; 1 vol. in-8°. — Id.

Ministero di Grazia e Giust. (Roma). Lavori preparatorii del Codice di Commercio del Regno d'Italia approvato colla legge del 2 Aprile 1882, ecc. vol. I, parte 1ª e 2ª; vol. II, parte 1ª e 2ª, Roma, 1883; in-4°.

Id. Statistica giudiziaria degli affari penali per l'anno 1880 confrontata con quella degli anni precedenti. Roma, 1883; 1 vol. in-gr. 8°.

Ministero dei Lavori Pubbl. (Roma). Relazione statistica sulle costruzioni e sull'esercizio delle strade ferrate italiane per l'anno 1882, ecc. Roma, 1883; 1 vol. in-4°.

Camera dei Deputati (Roma). Atti del Parlamento italiano: Camera dei Deputati, Sessione del 1882-83 (I della XV Legislatura), — Discussioni; vol. I - V; — Sessione del 1861-62 (VIII Legislatura), 2ª ediz. riveduta da Giuseppe Galletti e Paolo Trompeo; vol. VIII e IX. Roma, 1883; in-4°.

R. Accademia dei Lincei (Roma). Transunti della R. Accademia dei Lincei; serie terza, vol. VII, fasc. 14-15, 16 ed ultimo. Roma, 1883; in-4°.

Comm. d'igiene del Municipio di Roma. Bullettino della Commissione sociale d'igiene del Municipio di Roma; anno IV, fasc. 5-9. Roma, 1883; in-8°.

R. Comit. geolog. d'Italia (Roma). Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia; Maggio-Agosto 1883, n. 5-8. Roma, 1883; in-8°.

Ufficio centrale di Meteor. ital. (Roma). Annali dell'ufficio centrale di Meteorologia italiana; serie seconda, vol. III, parte 2ª, 1881. Roma, 1882; in-4°.

Id. Bollettino mensile internazionale di Meteorologia italiana; anno XVIII, Gennaio-Maggio 1882. Roma, 1883; 4 fasc. in-8°.

Id. Riassunto mensile ed annuale per l'anno 1881. Roma, 1882; 1 fasc. in-8°.

Società degli Spettr. ital. (Roma). Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani, raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini; vol. XII, disp. 4-10. Roma, 1883; in-4°.

Accad. di Conf. storico-giuridico (Roma). Studi e documenti di Storia e diritto; Pubblicazione periodica della Accademia di Conferenze Storico-giuridiche; anno IV, fasc. 2 e 3; anno V, fasc. 4. Roma, 1883; in-4°.

Comm. per la Carta geolog. dell'Als. e della Lor (Strasborgo). Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg, mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse; herausgegeben von der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsassa-Lothringen; bearbeitet von E. Schumacher. Strassburg, 1883; una carta in-4°, ed 1 fasc. di testo in-8°.

Mus. austral. di N. Galles del Sud (Sydney). Report of the trustees of Australian Museum of New South Wales, for 1882 Sydney, 1883; 1 fasc. in-4°.

Meteorologischen Beobachtungen angestellt in Tifliser physikalischen Observatoriums; Band I, Abth. 1, 1871-75: Band II, Abth. 1, Lieferung 1, 2, 1876-77: — im Jahre 1879, und Beobachtungen der Strahlungs-Thermometer 1876-79; im Jahre 1880, 1881. Tiflis, 1877-1882; 6 vol. in-8°. — Osserv. meteorol. di Tiflis.

Magnetische Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums im Jahre 1879, 1880, herausgegeben von J. Mielberg. Tiflis, 1879-81; 2 vol. in-8°. — Id.

Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Tifl. phys. Observ. im Jahre 1880, herausg. von J. Mielberg. Tiflis, 1881; 1 vol. in-8°. — Id.

Sulla vita e sulle opere di Raffaele Piria; Discorso letto da Stanislao Cannizzaro il giorno 14 Marzo 1883 nella R. Università di Torino, inaugurandosi un busto del Piria. Torino, 1883; 1 fasc. in-8°. — R. Università di Torino.

Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino, pubblicato per cura dell'Ufficio di Presidenza; anno XLVI, n. 6-10. Torino, 1883; in-8°. — R. Acc. di Medic. di Torino.

Relazione sui titoli presentati dai concorrenti al 6° Premio Riberi intorno alla fisio-patologia del sangue. Torino, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Sessioni del Consiglio Comunale di Torino, ecc., dal 6 Aprile 1883 al 1° Agosto 1883, n. 30-41; e dal 3 al 5 Ottobre 1883, n. 1, 2. Torino, 1883; in-4°. — Il Municipio di Torino.

Relazione fatta dal Sindaco Conte Balbo Bertone di Sambuy al Consiglio Comunale, aprendosi la Sessione autunnale 1883. Torino, 3 ottobre; 1 fasc. in-4°. — Id.

Resoconto finanziario della Cassa di risparmio di Torino, per l'esercizio 1882. Torino, 1883; 1 fasc. in-4°. — Cassa di risparmio di Torino.

Rivista alpina italiana; Periodico mensile del Club Alpino italiano, vol. II, n. 6-11. Torino, 1883; in-4°. — Il Club alp. ital. (Torino).

Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal; vol. XIV, 1882; par le Dr. H. Hildebrand Hildebrandsson. Upsal, 1882-83; in-4°. — Osserv. meteor. dell'Università di Upsalia.

Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis; Seriei tertiae, vol. XI, fasc. 2. Upsaliae, 1883; in-4°. — R. Accademia delle Scienze di Upsalia.

Samling af bemärkelsedagar, tecken, märken, etc., af H. Hildebrand Hildebrandsson (Antiquarisk Tidskrift för Sverige, Del. VII, n. 2); in-8°. — Id.

Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; serie sesta, tomo I, disp. 6-9. Venezia, 1883; in-8°. — R. Istit. Veneto (Venezia).

R. Istit. Veneto (Venezia). Temi di premio proposti dal R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti nella solenne adunanza del 15 Agosto 1883; 1 fasc. in-8°.

Accad. d'Agr., Arti e Comm. di Verona. Memorie dell'Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio di Verona; serie terza, vol. LIX, fasc. 1-2. Verona, 1882; in-8°.

Accademia Olimpica di Vicenza. Atti dell'Accademia olimpica di Vicenza; 1° e 2° semestre 1881. Vicenza, 1881; 1 vol. in-8°.

R. I. Ist. geologico di Vienna. Jahrbuch der kais-kön. geologischen Reichsanstalt zu Wien; XXXIII Band, n. 1-3, Janner-September 1883. Wien, 1883; in-8°.

Id. Verhandlungen der k. k. geol. Reichs.; n. 1-9, Jänner-Mai 1883. Wien, 1883; in-8°.

Soc. I. R. geogr. di Vienna. Mittheilungen der kais. und kön. geographischen Gesellschaft in Wien; XXV Band (d. neuen Folge XV). Wien, 1882; in-8°.

Governo degli St. Un. d'Am. (Washington). Report of the Superintendent of the U. S. Coast and geodetic Survey, showing the progress of the work during the fiscal year ending with June 1881. Washington, 1883; text, and progress Sketches and illustrations; 2 vol. in-4°.

Istituto Smitsoniano (Washington). Smithsonian Miscellaneous Collections; vol. XXII-XXVII. Washington, 1882-83; in-8°.

Osserv. navale di Washington. Meteorological observations made ad the United States naval Observatory; during the year 1879. Washington, 1883; 1 fasc. in-4°.

Sig. Principe B. Boncompagni. Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. Boncompagni; t. XV, Settembre-Dicembre 1882. Roma, 1882; tomo XVI, Gennaio, 1883; in-4°.

Id. Atti di nascita e di morte di Pietro Simone Marchese di Laplace, pubblicato da B. Boncompagni. Roma, 1883; 1 fasc. in-4°.

L'Autore. Sur les 4 os intermaxillaires, le bec-de-lièvre et la valeur morphologique des dents incisives supérieures de l'homme, etc. par M. le Prof. Paul Albrecht. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-8°.

Id. Das os intermediarium tarsi der Sängethiere, von Prof. Dr. P. Albrecht. Leipzig; 2 pag. in-8°.

Id. Sur le crâne remarquable d'une idiote de 21 ans, etc., par M. le Prof. P. Albrecht. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-8°.

Id. Sur les *copulae intercostoïdales* et les hémisternoïdes du sacrum des mammifères, par M. le Prof. Saul Albrecht. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-8°.

Epiphyses osseuses sur les apophyses épineuses des vertèbres d'un reptile (*Hatteria punctata*, GRAY), par M. le Prof. Saul ALBRECHT. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'Autore

Sur la fente maxillaire double sous-muqueuse et les 4 os intermaxillaires de l'ornithorinque adulte normal, par M. le Prof. Paul ALBRECHT. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Sur la valeur morphologique de l'articulation mandibulaire du cartilage de Meckel et des osselets de l'ouïe, avec essai de prouver que l'écaille du temporal des mammifères est composée primitivement d'un squamosal et d'un quadratum; par M. le Prof. Paul ALBRECHT. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Sur le pelvisternum des édentés (avec des observations morphologiques sur l'appareil sternal des animaux vertébrés); par M. le Prof. Paul ALBRECHT. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

La Toscana industriale ed agricola; Rivista di Scienze fisico-naturali applicate alle arti, all'industria e all'agricoltura; Direttore Prof. Dott. P. E. ALESSANDRI; anno V, n. 6-9. Prato, 1883; in-8°. — Il Direttore.

Gazzetta delle Campagne, Agricoltura, Arti e interessi rurali, ecc., Direttore E. BARBERO; anno XII, n. 16-32. Torino, 1883; in-4°. — Il Direttore.

Proprietà termiche notevoli dell'joduro d'argento e dei corpi $PbI_2 . AgI_2$; $Cu_2I_2 . AgI$; $Cu_2I_2 . 2AgI$; ecc. Nota del Prof. M. BELLATI e del Dott. R. ROMANESE. Venezia, 1883; 1 fasc. in-8°. — Gli Autori.

Hispaniae anteromanae syntagma concinnavit Doctor BERLANGA. Malacae, 1881; 1 vol. in-8°. — L'A.

Sur la force des matières explosives d'après la thermochimie, par Ch. BERTHELOT Membre de l'Institut; 3ème édit. Paris, Gauthier-Villars, 1883; 2 vol. in-8°. — L'A. e l'Edit.

Saggi critici di Storia italiana scritti da Francesco BERTOLINI. Milano 1883; 1 vol. in-16°. — L'A.

Revista Medico-quirurgica de México, redactores y proprietarios, Doctores V. BLAY, T. NORIEGA y Joaquin ROBLES; tomo I, n. 1, 4. México, 1883; in-4°. — La Redazione.

Ricordi e documenti del Vespro siciliano pubblicati a cura della *Società Siciliana per la Storia patria*, nella ricorrenza del sesto centenario; di S. V. BOZZO (Estr. dall'*Archiv. Storico italiano*, t. XII, disp. 5ª 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A.

L'Autore. Setticemia puerperale in una capra; Memoria del Prof. Lorenzo BRUSASCO. Torino, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Anales del Museo público de Buenos-Aires, etc., por German BURMEISTER, Director del Museo, etc.; entrega trecena, 1ª del tomo III. Buenos Aires, 1883; in-4°.

L'A. La triplice alleanza e i pericoli interni ed esterni dell'Italia; Lettere quattro di Carlo CADORNA. Firenze, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Recherches théoriques et expérimentales sur les oscillations de l'eau et les machines hydrauliques à colonnes liquides oscillantes, etc., par le M.is Anatole de CALIGNY. Paris, 1883; 1ère et 2e parties, in-8°.

L'A. Pesci mostruosi; Nota del Dott. Riccardo CANESTRINI. Padova, 1883; 1 fasc. in-8°.

Gli Autori. Gli otoliti dei pesci; Studio di Riccardo CANESTRINI e L. PARMIGIANI. Padova, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Saggio di fisiologia vegetale del Prof. Gaetano CANTONI. Milano, 1883; 1 vol. in-16°.

L'A Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. J. Victor CARUS in Leipzig; VI Jahrgang, n. 142-155. Leipzig, 1883; in-8°.

L'A. Il Museo *Cavaleri* ed il Municipio di Milano, per l'Avv. Michele CAVALERI. Milano, 1875-83; vol. 1, 2 e 3 in-4°.

L'A Aperçu sur le rôle des astéroïdes inférieurs dans la physique du monde; par M. F. CHAPEL, ancien élève de l'École polytechnique. Paris, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Zur Theorie der dynamoeletrischen Maschinen von R. CLAUSIUS. Leipzig; 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Ricerche di un nuovo metodo per risolvere le equazioni numeriche di grado qualunque, del Can. Prof. F. COCO LICCIARDELLO. Catania, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Cosmos — Comunicazioni sui progressi più recenti e notevoli della Geografia e delle Scienze affini, di Guido CORA; vol. VII, n. 7-9. Torino, 1883; in-gr. 8°.

L'A. Direcção do balão: Homenagem e dom a todas as nações do globo; Projecto provisorio aspecto do balão a funccionar, etc., por Antonio Patricio CORRÊA. Lisbona, 1883; una carta, in 4°.

The American Journal of Science; editors J. D. and E. S. DANA, and B. SILLIMAN, etc.; vol. XXVI, n. 145-149. New Haven, 1883; in-8°. — Gli Editori

I dadi scritti di Toscanella ed i numeri etruschi; Nuovo esame di Leopoldo DE FEIS, Barnabita, Genova, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

Notice sur la distribution géologique des fossiles carbonifères de la Belgique, par le Dr. G. DE KONINCK. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Sui copepodi che vivono nelle ascidie composte del golfo di Napoli; Memoria del Dott. Antonio DELLA VALLE. Roma, 1883; 1 fasc. in-4°. — L'A.

Sulla curva Hessiana; Memoria del Dott. P. DEL PEZZO. Napoli, 1883; 1 fasc. in-4°. — L'A.

Gazette médicale de Paris, etc. Redacteur en chef M. le Doct. F. DE RANSE, etc., t. V, n. 49. Paris, 1883; in-4°. — La Redazione.

Bullettino di archeologia cristiana del Comm. G. B. DE ROSSI; serie quarta, anno secondo, n. 1-2. Roma, 1883; in-8°. — L'A.

Bullettino del Vulcanismo italiano; Periodico dell'Osservatorio ed Archivio centrale geodinamico presso il R. Comitato geologico, redatto dal Cavaliere Prof. M. S. DE ROSSI; anno X, fasc. 3-5, Marzo-Maggio 1883. Roma, 1883; in-8°. — La Redazione

All Past Time, and Almanack for 1883, a. d., 5881-2, a. m. by five lines of astronomical Time, etc.; by J. B. DIMBLEBY. London, 1883; 1 fasc. in 8°. — L'A.

Annali del Museo Civico di Storia naturale di Genova, pubblicati per cura di G. DORIA e R. GESTRO; vol. XVIII, XIX. Genova, 1883; in-8°. — Il Sig. Marchese G. DORIA.

Berengario II ed i suoi tempi, di Tommaso FABAGGIANA. Firenze, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Della vita e degli scritti di Serafino Raffaele Minich; Commemorazione letta al R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti, nella adunanza del 15 Luglio 1883, dal Prof. Antonio FAVARO. Venezia, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A.

La psychologie de l'association depuis Hobbes jusqu'à nos jours (Histoire et Critique), par Louis FERRI. Paris, 1883; 1 vol. in-8°. — L'A.

Pochi fiori; Poesie di Alfonsina FLORENO nata FOSCHINI. Firenze, 1883; 1 fasc. in-16°. — L'A.

Sur la reproduction de l'albite par voie aqueuse; par MM. C. FRIEDEL et E. SARASIN. Paris, 1883; 1 fasc. in-4°. — C. FRIEDEL.

L'Autore. Il diritto di ritenzione ed il precario nella legislazione italiana, per l' Avv. Carlo Luigi GARBASSO. Torino, 1883; 1 vol. in-8°.

L'A. Grammatica greca ad uso dei Ginnasii e dei Licei, di G. GARINO. Torino, 1884; 1 vol. in-8°.

Sig. Prof. Carlo GEGENBAUR. Morphologisches Jahrbuch: Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte; herausgegeben von Carl GEGENBAUR; IX Band, 1 Heft. Leipzig, 1883; in-8°.

L'A. Journal de Sciencias mathematicas et astronomicas, publicado pel Dott. F. GOMES TEIXEIRA; vol. V, n. 1, 2. Coimbra, 1883; in-8°.

L'A. Una pianta di Roma delineata da Leonardo da Besozzo milanese; Memoria di F. GREGOROVIUS. Roma, 1883; 1 fasc. in-4°.

L'A. Die Gründung der römischen Colonie *Aelia Capitolina*; von F. GREGOROVIUS. München, 1883; 1 fasc. in-8°.

E. PLANTAMOUR. Nivellement de précision de la Suisse, exécuté par la Commission géodésique fédérale sous la direction de A. HIRSCH et E PLANTAMOUR: 8ème livraison. Genève, 1883; 1 fasc. in-4°.

I fondatori editori. Annales des maladies de l'oreille, du larynx et des organes connexes, fondées par MM. ISAMBERT, KRISHABER, LADREIT de LACHARRIÈRE, etc., t. IX, n. 3, 5. Paris, 1883; in-8°.

L'A. Résumé météorologique de l'année 1882 pour Genève et le Grand Saint-Bernard, par KAMMERMANN. Genève, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Marco Kraljevié, l'eroe della poesia popolare slava, di Dajmo Fortunato KARAMAN. Trieste, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Scritti storici e letterarii di Fedele LAMPERTICO, Senatore del Regno; vol. II ed ultimo. Firenze, 1883; in-16°.

Id. Natura e diritto; Discorso del Senatore Fedele LAMPERTICO, membro eff. e vice Presidente del R. Ist. Veneto, letto nella solenne adunanza del 15 Agosto 1883. Venezia, 1883; 1 fasc. in-8°.

Id. I *diribitores* nelle elezioni romane, del Senatore Fedele LAMPERTICO. Venezia, 1883; 1 fasc. in-8°.

S. LAURA. S. LAURA: *Dosimetria* — Periodico mensile, con la libera collaborazione dei Medici italiani; n. 1, 2, Dicembre 1883. Torino, in-8°.

Ueber Eiweiss und Pepton, von O. Loew. Bonn, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'Autore

Vérification de quelques poids atomiques; 1ère Mémoire, bismuth, manganèse; 2ème Mém., zinc, magnésium; par M. C. Marignac. Genève, 1883, 2 fasc. in-8°. — L'A.

Phul e Tuklatpalasar II, Salmanasar V e Sargon; Questioni biblico-assire, del Sacerdote Giuseppe Massari, Dottore in Sacra Teol. e Parroco in Faenza. Roma, 1882; 1 vol. in-8° (due copie). — L'A.

The greek and latin inscriptions on the Obelisk-Crab in the Metropolitan Museum New York; a Monograph by Augustus C. Merriam, Ph. D., Adjunct Prof. of greek in Columbia College. New York, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A

La vie de Saint Grégoire le Grand traduite du latin par frère Angier, religieux de Sainte-Frideswide, publiée pour la première fois par Paul Meyer. Paris, 1883; 1 fasc. in-8°. — Il Socio corrispondente P. Meyer.

Intorno a vari commenti fin qui inediti o sconosciuti al « *Satyricon* » di Marziano Capella; Memoria di Enrico Narducci, seguita dal Comento di Remigio D'Auxerre al libro VII « *de Arithmetica* » della stessa opera. Roma, 1883; 1 fasc. in-4°. — Il Socio corrisp. E. Narducci.

La Bibbia volgare secondo la rara edizione del 1° di Ottobre 1471, stampata per cura di Carlo Negroni; vol. III, — I quattro libri dei Re. Bologna, 1882; in-8°. — Il Traduttore.

Aperçu sur la théorie de l'évolution, par le Dr. Ladislau Netto, Directeur général du Muséum national de Rio de Janeiro; Conférence, etc. Rio de Janeiro, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A

Evolution of the American Trotting horse, by Francis E. Nipher (from the *American Journal of Science*, vol. XXVI, Juli 1883); 1 fasc. in-8°. — L'A.

Il telefono e la legge; Letture fatte al R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere dell'Avv. Cav. Cesare Norsa. Milano, 1883, 1 fasc. in-4°. — L'A.

Agrippina, tragedia di Angelo Nota. Milano, 1882; 1 volumetto in-16°. (2 copie). — L'A.

Costantino, ovvero la Chiesa e l'Impero, tragedia di Angelo Nota. Milano, 1883; 1 volumetto in-16° (2 copie). — Id.

La recidiva nei reati; Studio sperimentale dell'Avv. Giuseppe Orano. Roma, 1883; 1 vol. in-8°. — L'A.

L'Autore — La criminalità nelle sue relazioni col clima; Studio statistico-sociale dell'Avv. Giuseppe Orano. Roma, 1882; 1 fasc. di 156 pag., in-8°.

Il Socio Prof. G. Ohrtmann. — Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik im Verein mit anderen Mathematikern und unter besonderer Mitwirkung der Herren F. Müller und et Wangerin, herausgegeben von C. Ohrtmann, XIII Band, Heft 1. Berlin, 1883; in-8°.

B. Quaritch — Catalogue of periodical literature, journals and transactions, etc.; to which are added a botanical library, and valuable miscellaneous books, works of nat. history, science, art, etc., offered for cash at the prices affixed by Bernard Quaritch; part III. London, 1882; in-8°.

L'A. — Storia critica delle categorie dai primordii della filosofia greca sino ad Hegel, del Prof. Pietro Ragnisco. Firenze, 1871; 2 vol. in-16°.

Id. — La critica della ragion pura di Kant; Studi del Prof. Pietro Ragnisco. Napoli, 1875; 1 vol. in-8°.

Id. — Il mondo come volere e come rappresentazione, di Schopenhauer; Studi del Prof. Pietro Ragnisco. Palermo, 1877; 1 fasc. di 140 pag., in-8°.

Id. — Il principio di contraddizione; di Pietro Ragnisco. Roma, 1883; 1 fasc. di 96 pag., in-8°.

L'A. — Studi sulla oscillazione diurna della declinazione magnetica, del Prof. Domenico Ragona. Modena, 1883; 1 fasc. in-4°.

La Redazione — Gazette médicale de Paris; Comité de rédaction; Rédacteur en chef, M. le Dr. F. de Ranse; Membres, MM. les Drs J. Grancher, S. Pozzi, Albert Robin, etc., 5ème série, t. V, n. 25, 26, 33, 39, 42. Paris, 1883; in-4°.

L'A. — Avanzi preistorici nelle vallate del Potomac e dello Shenandoah meridionale; Relazione del signor Dottor E. R. Reynolds, Socio di merito dell'Accademia di BB. AA. in Ravenna, Membro della Società antropologica di Washington; versione dall'inglese di Filippo Lanciani. Ravenna, 1883, 1 fasc. in-8°.

L'A. — Invention de la sépulture des Patriarches Abraham, Isaac et Jacob à Hébron, etc., par le Comte Riant, Membre de l'Institut. Gênes, 1883; 1 fasc. in-4°.

L'A. — Un dernier triomphe d'Urbain II, par le Comte Riant, Membre de l'Institut. Paris, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. — Cefalometria dei Modenesi moderni; Memoria del Dott. Paolo Riccardi. Modena, 1883; 1 fasc. in-4°.

L'Etna e l'eruzione del mese di Marzo 1883; Ricerche e relazione del Dr. Leonardo RICCIARDI. Catania, 1883; 1 fasc. in-4°. — L'Autore.

Sulla composizione chimica dei basalti di Cattolica e Tremiglia e di una breccia basaltica; Ricerche del Dr. L. RICCIARDI. Catania, 1883; 1 fasc. in-4°. — Id.

Osservazioni astrofisiche del pianeta Giove eseguite nel R. Osservatorio di Palermo da A. Riccò. Roma, 1883; 1 fasc. in-4°. — L'A.

Osservazioni astrofisiche della grande cometa del 1882 eseguite nel R. Osservatorio di Palermo da A. Riccò. Roma, 1883; 1 fasc. in-4°. — Id.

Osservazioni astrofisiche solari eseguite nel R. Osservatorio di Palermo nel 1882 da P. Riccò. Roma, 1883; 1 fasc. in-4°. — Id.

Notes on American Earthquakes; n. 12, by Prof. C. G. ROCKWOOD (from the *Americ. Journal of Science*, vol. XXV, May, 1883); 1 fasc. in-8°. — L'A.

Di una rarissima varietà delle ossa nasali e di alcune varietà nervose e muscolari, illustrate dal Dott. G. ROMITI. Siena, 1883; 1 fasc. in-4°. — L'A.

Credito popolare e risparmio popolare, a proposito delle relazioni del Dr. Ziller e del Dr. Schneider sulle unioni cooperative austro-ungheresi e tedesche, e del Congresso internazionale di Parigi 1883 sulle istituzioni di previdenza; per Alessandro ROSSI Senatore del Regno. Schio, 1883; 1 fasc. in-8° — L'A.

La trisezione dell'angolo colle secanti mediante un rombo diviso in quattro rombi uguali; — Una nuova evidenza — L'opuscolo del Prof. Q. Amadori: di D. F. SACCANI. Reggio d'Emilia, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Della lava vesuviana dell'anno 1631; Memoria prima di Arcangelo SCACCHI. Napoli, 1883; 1 fasc. in 4°. — L'A.

La città di Busseto, capitale un tempo dello Stato Pallavicino; Memorie Storiche raccolte da Emilio SELETTI. Milano, 1883; 3 vol. in-8°. — L'A.

La Sacra Bibbia tradotta in versi italiani dal Commendatore P. B. SILORATA; vol II, disp. 105-108. Roma, 1883; in-gr. 8°. — Il Traduttore.

Des Goldfund von Vettersfelde; dreiundvierzigstes Programm zum Winckelmannsfeste der archaelogischen Gesellschaft zu Berlin, von A. FURTVAENGLER. — Dr. TRENDELENBURG.

Escursioni geologiche fatte nella Brianza da Giovanni Battista VILLA nell'inverno 1883. Milano, 1 fasc. in-8°. — L'A.

L'Autore — Ricerche di morfologia comparata sopra il nervo depressore nell' uomo e negli altri mammiferi, ecc., di Arnaldo VITI, studente medicina in Siena): - Estr. dal proc. verb. della Società Toscana di Scienze naturali, 1 Luglio 1883; 3 pag. in-8°.

L'A. — Joseph Plateau; Notice lue à la Société de Physique de Genève le 1er Novembre 1883 par M. le Prof. E. WARTMANN (Tiré des *Archives des Sc. de la Bibl. univ.* Nov. 1883, t. X); 4 fasc. in-8°.

L'A. — Esito del concorso al premio della Fondazione Querini Stampalia, per l'anno 1883, sopra il tema riproposto dal R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, nell'adunanza 17 Luglio 1881, cioè: « *Discutere le ipotesi, che vennero più di recente agitate nella fisica, circa alle cause dei fenomeni luminosi, termici, elettrici e magnetici* »; Osservazioni di uno dei sette concorrenti: il Prof. Giannantonio ZANON (Estr. dalla *Scienza italiana*, Nov. 1883); 1 fasc. in-8°.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Gennaio

1884.

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 13 Gennaio 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Cav. Prof. NACCARI presenta e legge il seguente lavoro da lui fatto in collaborazione col sig. Dott. G. GUGLIELMO,

SUL RISCALDAMENTO DEGLI ELETTRODI
PRODOTTO DALLA SCINTILLA D'INDUZIONE
NELL'ARIA MOLTO RAREFATTA.

In una nota sui fenomeni termici prodotti dalla scintilla d'induzione (1) vennero descritte da uno di noi alcune esperienze dirette allo studio del riscaldamento degli elettrodi nell'aria rarefatta, ma la massima rarefazione raggiunta in quelle esperienze fu di 9 mm. per la insufficienza della macchina pneumatica adoperata.

Nella Nota presente descriviamo una serie di esperienze fatte nell'aria la cui pressione da 10 mm. circa fu ridotta ad una piccolissima frazione di mm. usando a tal uopo una macchina pneumatica a mercurio di Töpler modificata da Bessel-Hagen, costruita dal Müller di Berlino.

Il rocchetto adoperato fu quello con cui si fecero le citate esperienze: esso fu costruito da Carpentier di Parigi ed è atto a dare una scintilla di 45 cm. da punta a disco quando la corrente induttrice sia data da 8 grandi coppie Bunsen. Per avere una sola delle due correnti indotte abbiamo interposto nel circuito un intervallo d'aria di 2 mm. fra sfere d'ottone di 10,8 mm. di diametro, essendo stato osservato nella Nota citata che l'intervallo d'aria rarefatta non basta ad impedire il

(1) Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XVII, p. 343 (1882).

passaggio della corrente inversa, anzi in qualche caso fa sì ch'essa prevalga sulla diretta. Una bussola reometrica di Wiedemann con le spirali rivestite di guttaperca era inserita nel circuito.

Ciascun elettrodo era costituito da un cilindro cavo d'ottone lungo 50 mm. che terminava da una parte con un emisfero, dall'altra con una base piana; la sezione aveva il diametro di mm. 26.5. Gli elettrodi vennero disposti in modo che i loro assi si trovassero sopra la stessa retta orizzontale, e la scintilla scoccasse fra i due emisferi che si trovavano posti l'uno di fronte all'altro. Presso alla base piana del cilindro era saldato un breve tubo di ottone perpendicolare all'asse del cilindro stesso, volto all'insù ed aperto superiormente. Così i due elettrodi costituivano due serbatoi, ai quali mediante un tappo di gomma elastica si applicavano due tubi capillari. Introdotto in essi un liquido adatto, essi facevano l'uffizio di due termometri o piuttosto di due piccoli calorimetri. In queste esperienze abbiamo adoperato alcool come liquido termometrico.

I due elettrodi vennero introdotti per gran parte della loro lunghezza in un tubo di vetro il cui diametro interno era poco maggiore di quello degli elettrodi, e si usò ceralacca per empire l'intervallo in modo che fosse tolto assolutamente il passaggio all'aria. Restavano fuori del tubo di vetro le parti degli elettrodi alle quali era applicato il tubo capillare. La distanza delle due superficie curve poste così l'una di fronte all'altra era di 47 mm. Nel punto di mezzo del tubo di vetro e propriamente nella parte superiore di esso era saldato un tubo pure di vetro e verticale nel quale era introdotto un cilindro massiccio di ottone destinato a far l'ufficio di elettrodo accessorio, come si vedrà più innanzi, e si usò ceralacca per chiudere gl'interstizi. A questo tubo e al disotto dell'estremità dell'elettrodo accessorio era saldato un tubo orizzontale che comunicava colla macchina, con un manometro e con un serbatoio d'acido solforico concentrato, destinato a disseccare l'aria rarefatta. L'apparecchio così costruito portava un tubo verticale lungo 85 cm., aperto superiormente, il quale serviva alla congiunzione dell'apparecchio colla macchina. Per fare questa congiunzione non ci siamo serviti del tubo ad U capovolto che accompagna la macchina stessa, ma ne abbiamo usato un altro, uno dei bracci del quale circondava il tubo principale ascendente della macchina e l'altro braccio rivestiva il tubo verticale congiunto all'apparecchio descritto. Per separare lo spazio interno dall'esterno nei punti di congiunzione del tubo ad U colla mac-

china da una parte e con l'apparecchio degli elettrodi dall'altra si adottò l'espediente della vaschetta anulare piena di mercurio già adottato nella macchina per la prima di queste congiunzioni. Abbiamo seguito questo sistema per evitare la rigidità che presentano le congiunzioni mediante superficie smerigliate e le saldature di tubi di vetro. Fino alla pressione di tre o quattro millimetri ci siamo serviti del manometro, ed abbiamo dedotto il valore delle pressioni inferiori dagli spostamenti del mercurio nel tubo d'efflusso col metodo descritto nella memoria di Bessel-Hagen, non tenendo conto della tensione del vapore di mercurio. Siccome la macchina ci fu fornita senza alcuna scala, nè indicazione alcuna intorno al volume delle varie parti, così gli elementi necessari per il calcolo anzidetto furono determinati mediante apposite esperienze a pressioni non molto piccole, valendoci del manometro che avevamo congiunto alla macchina.

In queste esperienze, come nelle precedenti, si ebbe sempre cura di fare doppie determinazioni, vale a dire dopo aver fatto passare la corrente in un dato senso nell'intervallo fra i due elettrodi, si scambiavano i reofori applicati ad essi per eliminare l'influenza di piccole differenze fra un elettrodo e l'altro. Il senso della polarità del rocchetto si mantenne sempre inalterato. Nella seguente tabella sono indicati i risultati di più serie d'esperienze, parecchie delle quali furono raggruppate per avere una media di maggior precisione. Nella colonna segnata H sono indicate le pressioni dell'aria rarefatta espresse in millimetri di mercurio, nella colonna segnata i trovansi le intensità della corrente prendendo per unità la corrente che produce una deviazione uguale ad una particella della scala; questa corrente ha il valore di 0,0000104 ampère.

Nelle colonne n e p sono indicati gli spostamenti della colonna d'alcool rispettivamente spettanti all'elettrodo negativo ed al positivo, divisi per il valore di i e per la durata del passaggio della corrente. Nel dedurre questi valori si seguirono le solite norme relative ai calcoli calorimetrici tenendo conto delle perdite di calore mediante opportune osservazioni fatte prima del passaggio della corrente e dopo di esso. Nella colonna $\frac{n}{p}$ stanno i rapporti dei due riscaldamenti anzidetti; e nella colonna N è indicato il numero delle esperienze da cui ciascun valore della linea corrispondente è dedotto.

La corrente induttrice fu in generale prodotta da 3 coppie Bunsen di media grandezza, ma nel caso di grandi rarefazioni si dovette aumentare il numero delle coppie fino a 9 affinchè la corrente indotta attraversasse l'intervallo, e si avesse un riscaldamento abbastanza grande da poter venir facilmente misurato. In tali casi si osservò che il passaggio della corrente produceva un aumento di pressione relativamente grande, e si dovette limitare la durata del passaggio, il che veniva in parte compensato dall'uso di pila induttrice più forte. La pressione fu osservata in ciascheduna esperienza prima e dopo il passaggio della corrente e si prese la media dei due valori così ottenuti. La durata si adattò nei singoli casi all'intensità del riscaldamento e variò in generale fra 1 e 2 minuti: nel caso di grandissime rarefazioni, per evitare le variazioni di pressione sopra notate, essa fu ridotta anche fino a 5″. In questo caso non si potè osservare l'intensità della corrente e perciò i valori corrispondenti di n e p dati nella tabella non sono ridotti ad unità di corrente.

N	H	i	n	p	$n:p$
2	12,7	—	113,0	34,8	3,25
2	7,5	—	99,4	22,0	4,52
2	5	—	101,5	20,8	4,88
2	2,87	110	0,355	0,055	6,46
5	2,15	130	0,368	0,050	7,40
4	1,2	113	0,389	0,0456	8,55
2	0,65	116	0,474	0,0399	11,9
2	0,53	100	0,486	0,0382	12,7
2	0,45	110	0,530	0,0285	18,6
2	0,274	95	0,615	0,0223	27,5
4	0,21	90	0,645	0,024	26,9
8	0,13	74	0,884	0,087	10,2
2	0,053	37,5	1,55	0,4215	3,68
4	0,03	39,5	1,87	0,657	2,85
2	0,0245	25,5	2,66	0,946	2,49
1	0,022	24	2,65	1,54	1,72
2	0,0095	22,5	2,63	2,01	1,31
2	0,0025	—	21,8	36,9	0,59
2	0,0017	—	8,0	21,4	0,374

Da queste esperienze risulta il fatto notevole che il rapporto $n:p$, il quale, come è detto nella Nota citata, fra le pressioni di 760 mm. e 10 mm. varia solamente entro limiti ristretti e propriamente fra 2 e 4, per pressioni minori di 9 mm. ed in condizioni non molto diverse varia grandemente e raggiunge un massimo per una pressione prossima a 0,25 mm. Per rendere più chiaro l'andamento di questa variazione abbiamo tracciato la curva segnata A nella tavola, prendendo come ascisse le pressioni e come ordinate i valori corrispondenti del rapporto $n:p$; i millimetri di mercurio sono rappresentati da 1 cm. e le unità del rapporto da 0,5 cm.

Da questa curva appare che il rapporto $n:p$ aumenta lentamente fino a 5 mm., da questa pressione fino a quella di 1,2 cresce con maggiore rapidità, e cresce rapidissimo da 1,2 fino a 0,27 circa: di poi scende con grandissima rapidità, per piccolissime pressioni raggiunge il valore 1 e per le estreme rarefazioni a cui si potè sperimentare assume dei valori inferiori all'unità, cioè il riscaldamento dell'elettrodo positivo prevalse su quello del negativo.

Le curve B e C rappresentano l'andamento dei riscaldamenti dell'elettrodo negativo e del positivo rispettivamente, e sono state tracciate prendendo a partire da $0'$ le pressioni come ascisse, ed i valori corrispondenti di n e p come ordinate. Ogni millimetro di mercurio di pressione è rappresentato da 10 mm., ogni unità di n e p da 50 mm. Appare da queste curve che per l'elettrodo positivo il riscaldamento a partire dalla pressione di 2,87 mm. decresce lentamente fino alla pressione di circa 0,02, indi cresce rapidamente. Il riscaldamento del negativo invece cresce già, sebbene lentamente, al diminuire della pressione dalla pressione di 2,87 e fin verso 0,2, di poi cresce anch'esso rapidissimamente. Per le pressioni superiori a 2,87 non s'è potuto avere il riscaldamento per unità di corrente, non essendo nota l'intensità di questa. Altre esperienze eseguite con elettrodi posti a distanza minore e che furono interrotte per un accidente sopravvenuto, ci hanno mostrato che i riscaldamenti di entrambi gli elettrodi vanno decrescendo al diminuir della pressione da 750 a 9 mm., e che il riscaldamento dell'elettrodo negativo comincia a crescere a partire dalla pressione di 9 mm. Ciò è conforme a quanto risulta dalla Nota citata.

Avendo osservato il riscaldamento maggiore dell'elettrodo positivo nel caso di grandi rarefazioni, mentre in generale, fatta

eccezione per l'arco voltaico, si riscalda sempre di più l'elettrodo negativo, e tenendo conto dei noti fenomeni della materia radiante, abbiamo voluto esaminare se l'elettrodo positivo si riscaldasse almeno in parte per effetto della radiazione proveniente dall'elettrodo negativo. Ci siamo serviti dell'elettrodo accessorio di cui abbiamo fatto cenno più sopra applicando, ad esso uno dei reofori ed applicando l'altro reoforo ad uno dei soliti elettrodi, mentre l'altro di questi rimaneva isolato. Così la corrente doveva percorrere due tratti rettilinei ad angolo retto. Se l'elettrodo accessorio era negativo, dalla parte della superficie del tubo di vetro, che era direttamente opposta al tubo in cui si trovava quell'elettrodo, si vedeva la solita macchia verde dovuta alla fosforescenza del vetro e questa riusciva più o meno brillante a seconda che la rarefazione era più o meno avanzata. Se l'elettrodo accessorio era positivo, quella radiazione andava a colpire l'elettrodo opposto che era isolato. Anche in questo caso per evitare l'influenza di cause accessorie speciali ai singoli elettrodi, abbiamo fatto sì che ora l'uno ora l'altro dei due elettrodi calorimetrici rimanesse isolato. Nella seguente tabella stanno indicati i risultati ottenuti in queste esperienze. Per le quattro prime colonne e per la sesta valgono le indicazioni date di sopra. Nella colonna I stanno i riscaldamenti dell'elettrodo isolato e nell'ultima colonna i valori del rapporto $\frac{n}{p}$ quali si sono trovati in condizioni simili mediante esperienze fatte con i soliti elettrodi calorimetrici.

H	i	n_1	p_1	I	$n_1:p_1$	$n:p$
2,87	105	0,374	—	0	—	
»	100	—	0,055	0,0025	6,8	6,46
0,54	105	0,539	--	0,003	—	—
»	65	—	0,0508	0,0123	10,6	12,7
0,12	62	1,07	—	0,124	—	—
»	26	—	0,236	0,0423	4,53	10,2
0,034	39	1,71	—	0,695	—	—
»	19	—	0,505	0,142	3,39	2,85
0,025	36	2,06	—	0,813	—	—
»	21	—	0,53	0,081	3,89	2,49

Altre esperienze vennero eseguite in condizioni alquanto diverse, mantenendo un reoforo (ordinariamente il positivo) sempre applicato ad uno degli elettrodi calorimetrici ed applicando l'altro ora al secondo di questi elettrodi, ora all'accessorio. Nella seguente tabella sono esposti i risultati relativi.

H	i	n_1	p_1	I	n	p
0,0227	37,5	2,51	—	2,16	—	—
»	44	—	—	—	2,45	1,61
0,0185	19,5	—	1,28	0,143	—	—
»	31	—	—	—	2,88	2,65
0,008	19	—	2,14	0,10	—	—
»	25	—	—	—	2,99	3,38

Dalle esperienze, contenute nelle due ultime tabelle, sebbene eseguite in condizioni meno buone, ed in minor numero di quelle della prima tabella, risulta che quando uno dei reofori è applicato all'elettrodo accessorio, l'elettrodo isolato a pressioni non troppo piccole si riscalda sempre pochissimo e che a partire dalla pressione di 0,12 circa, esso si riscalda maggiormente allorchè è opposto all'elettrodo negativo anzichè al positivo, e tanto più quanto minore è la pressione; il rapporto del riscaldamento che avviene nel primo caso a quello del secondo cresce anch'esso al diminuire della pressione e diventa circa 15 per la pressione di 0,02 mm. Tale effetto pare dovuto alla radiazione proveniente dall'elettrodo opposto. Questo elettrodo se è negativo si riscalda un po' più di quel che si riscaldava nelle condizioni ordinarie, ma con uguale andamento rispetto alla pressione; se è positivo e specialmente per rarefazioni un po' grandi, si riscalda di meno. Il valore del rapporto $n:p$ risulta dunque in questo caso maggiore che nel caso ordinario; esso diminuisce avvicinandosi all'unità quando la rarefazione aumenta notevolmente, ed in alcune esperienze parve discendere anche in queste condizioni al disotto dell'unità, ma in causa della irregolarità della corrente nel breve tempo in cui essa passava essendo difficile di apprezzarne con sufficiente esattezza il valor medio, non abbiamo potuto chiarire con sicurezza la questione, il che forse ci riescirà con ulteriori esperienze.

Dal Laboratorio di Fisica della R. Università, Torino 10 Gennaio 1884.

Il Socio Comm. Prof. G. CURIONI, condeputato col Socio Comm. Prof. A. GENOCCHI ad esaminare la Memoria del signor Ing. Prof. GUIDI « *Sugli archi elastici* », presentata nell'adunanza del 30 p. p. Dicembre, legge la seguente

RELAZIONE

Il lavoro, sul quale si riferisce, è il complemento di una memoria dello stesso Professore Guidi, stata pubblicata negli Atti dell'Accademia dei Lincei (Serie 3ª, Vol. IV); e l'autore brevemente tratta in esso delle determinazioni relative agli archi elastici, giovandosi del metodo grafico dato dal Professore Eddy di Cincinnati nella prima parte « New constructions in Graphical Statics » del suo libro intitolato « Resèarches in Graphical Statics » per determinare la curva delle pressioni in un arco elastico caricato.

L'autore, non trovando abbastanza chiara la dimostrazione che l'Eddy stesso dà del suo metodo, incomincia col presentarne un suo; e quindi lo applica al caso di un arco di sezione variabile, di un sol pezzo, incastrato alle estremità e sollecitato da carichi fissi, introducendo del suo nella risoluzione del problema quelle modificazioni che derivano dalla variabilità della sezione dell'arco.

Dopo questo, l'autore prende a studiare un arco di un sol pezzo, di sezione costante, incastrato agli estremi e sollecitato da carichi mobili. Incomincia col supporre l'esistenza di un carico unico concentrato passante successivamente in varie posizioni, e, applicando il metodo di Eddy, determina le reazioni degli appoggi ed in conseguenza la *linea d'intersezione* e l'*inviluppo delle reazioni*, cioè a dire il luogo dell'intersezione delle reazioni degli appoggi colla linea del carico e le due curve inviluppate dalle reazioni stesse.

In conformità dei risultati già ottenuti analiticamente dal Winkler e dal Culmann, il Guidi dimostra: come per un arco

parabolico, qualunque la *linea d' intersezione* possa senza errore apprezzabile, essere sostituita da una determinata orizzontale; e come ne venga la conseguenza di determinate iperboli per le linee inviluppate dalle reazioni degli appoggi.

Dopo le costruzioni della linea d'intersezione e dell'inviluppo delle reazioni, l'autore espone un nuovo metodo grafico per la ricerca dei massimi sforzi interni di pressione, di tensione e di taglio prodotti in una sezione qualunque dell'arco da un carico mobile uniformemente ripartito. Per ultimo passa a considerare l'arco di un sol pezzo articolato a cerniera alle estremità, limitandosi a determinare col metodo d'Eddy la spinta orizzontale nell'ipotesi di un carico concentrato in varie posizioni, giacchè l'ulteriore ricerca dei massimi sforzi interni già trovasi esposta nella precedente sovraccennata memoria.

Il lavoro del Professore Guidi si riferisce ad un argomento di grande importanza nella scienza dell'ingegnere, ed è svolto abilmente a seconda dei moderni studi della Statica grafica. Al metodo dell'Eddy ha aperto un più vasto campo di utili applicazioni e per questo la Commissione è lieta di proporre alla Classe la lettura della memoria del Professore Guidi sugli archi elastici.

Torino, 13 gennaio 1884.

Angelo GENOCCHI.
G. CURIONI, *Relatore*.

La conclusione della Commissione è accolta dalla Classe, la quale, udita la lettura del lavoro del Professore GUIDI, con regolare votazione ne approva la pubblicazione nei volumi delle *Memorie*.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, presenta all'Accademia, per l'annessione agli *Atti* in continuazione delle precedenti, le *Osservazioni meteorologiche* del mese di Dicembre ultimo, coi rispettivi riassunti e diagrammi, dell'Assistente Prof. Angelo CHARRIER.

Anno XVIII **1883**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI
fatte nel mese di Dicembre.

La media delle altezze barometriche osservate in questo mese è 39,11, ed è superiore di mm. 2,06 alla media di Dicembre degli ultimi diciassette anni.

Il quadro seguente dà i massimi e minimi valori delle altezze osservate:

Giorni del mese.	Minimi.	Giorni del mese.	Massimi.
1	36,20	2	40,16
4	18,82	9	44,99
12	29,79	14	39,40
16	28,47	19	40,86
20	34,86	25	48,62.

L'altezza barometrica dal 25 in poi si mantenne sempre sopra i 740 mm., crescendo ancora negli ultimi giorni in modo da raggiungere il valore 49,16 alle 9 p. del 31.

La temperatura fu molto variabile nella prima e nella seconda decade, poco nella terza. Nella prima variò fra $-5°,9$ e $+11°,0$; nella seconda fra $-5°,2$ e $+10°5$; nella terza fra $-3°,4$ e $+7,°0$. Gli estremi della temperatura del mese si ebbero nella prima decade.

Il valor medio della temperatura 1°,4 è inferiore di 1°,2 alla media temperatura di Dicembre degli ultimi diciassette anni.

Non si ebbero giorni piovosi, ma frequenti con nebbia fitta, e si raccolsero nel pluviometro mm. 2,9 d'acqua.

Il quadro seguente dà la frequenza dei venti.

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
2	6	6	9	8	0	1	0	6	21	38	2	6	2	0	1

In questa adunanza il Socio Cav. Prof. Giulio BIZZOZERO presenta un lavoro manoscritto del sig. Dott. L. GRIFFINI, Professore di Anatomia patologica nella R. Università di Messina, intitolato « *Contribuzione alla patologia del tessuto epiteliare cilindrico* ». Desiderando l'Autore che questo suo lavoro sia stampato nei vol. delle *Memorie*, si nomina una Commissione alla quale viene affidato perchè lo esamini e riferisca in proposito in una prossima adunanza.

Adunanza del 27 Gennaio 1884.

PRESIDENZA

DEL SOCIO ANZIANO SIG. COMM. PROF. ANGELO GENOCCHI

Il Socio Comm. Prof. M. Lessona presenta e legge il seguente lavoro del sig Dott. Prof. L. Camerano:

MONOGRAFIA

DEGLI

IDROFILINI ITALIANI.

Il gruppo degli Idrofilini è rappresentato in Europa, secondo l'ultimo catalogo di Heyden, Reiter e Weise, da tre generi vale a dire *Hydrophilus*, Geoffroy, *Tropisternus*, Solier, *Hydrochares*, Lat.

I generi *Hydrophilus* e *Hydrochares* fanno parte veramente della fauna europea, il genere *Tropisternus* invece, affine al genere *Hydrophilus*, è un genere essenzialmente americano. Le sue specie abbondano principalmente nell'America centrale e nell'America meridionale.

Il Mulsant nel 1855 presentava alla Società Linneana di Lione una nota (1) nella quale annunziava la presenza di questo genere anche in Europa colle seguenti parole; « Le genre *Tropisternus* établi par Solier dans la tribu des Palpicornes, paraissait jusqu'à ce jour ne devoir comprendre que des Coléoptères étrangers à l'Europe; or voici qu'une espèce de ce genre, et qui plus est une espèce mexicane, vient d'être prise dans un

(1) *Additions et observations relatives à la Monographie des palpicornes.* Opuscules Entomol. 7, 1856.

« ruisseau coulant dans la forêt des Maures en Provence, par « M. Robert, l'un de nos entomologistes méridionaux les plus « zélés ».

La specie in discorso è, secondo il Mulsant, il *Tropisternus apicipalpis*, Chevrol, del Messico. Così che la stessa specie abiterebbe il Messico e la Provenza, dove sarebbe stata trovata in numero di due esemplari dal predetto signor Robert.

Non mi consta che questa specie sia stata trovata di nuovo nella stessa località o in altre località d'Europa.

Nel catalogo dello Stein, edizione del 1868, il genere e la specie in discorso sono considerate come dubitativamente appartenenti alla fauna europea.

Nel catalogo dei coleotteri di Gemminger ed Harold per la specie *apicipalpis* è indicato soltanto l'habitat del Messico quantunque si faccia menzione della pubblicazione del Mulsant.

Nei moderni lavori riguardanti la fauna coleotterologica francese non si parla del genere *Tropisternus.* Il Seriziat (1) dice: « Nous avons en France trois espèces d'Hydrophiles, l'*H. piceus*, l'*H. pistaceus* e l'*H. aterrimus.*

Io credo quindi sia d'uopo ritenere come poco certa la presenza in Europa del genere *Tropisternus.*

In Italia si trovano i generi *Hydrophilus* e *Hydrochares* i quali sono rappresentati da tutte o per meglio dire da quasi tutte, poichè una, a mio avviso, merita di essere meglio ricercata, le specie europee.

Nessuno si è occupato, almeno che io mi sappia, particolarmente dello studio di questi animali in Italia. Io ho creduto perciò di fare cosa non inutile di riunire le cognizioni che attualmente si hanno sopra questi animali interessanti non solamente dal punto di vista puramente tassonomico e dal punto di vista della loro distribuzione geografica, ma eziandio pei fenomeni di polimorfismo sessuale che essi presentano.

Nel corso del lavoro verrò menzionando i vari Autori italiani che parlano di specie del gruppo di coleotteri che stiamo studiando.

---

(1) *Histoire des Coléoptères de France*, 1880.

IDROFILINI.

Il gruppo degli Idrofilini può essere caratterizzato brevemente nella maniera seguente :

Le antenne hanno nove articoli: il primo articolo è largo e compresso e più grande del secondo: il secondo articolo è subcilindrico e più lungo dei tre seguenti riuniti insieme: il sesto articolo serve di base alla *mazza* formata dai tre ultimi articoli. Il settimo e l'ottavo articolo sono allungati trasversalmente: il nono è di forma irregolare e alquanto compresso. Gli articoli costituenti la *mazza* sono ricoperti di fitta peluria.

Le mandibole e le mascelle sono poco sviluppate: le mandibole sono bidentate alla estremità: le mascelle hanno internamente due lobi quasi membranosi e ricoperti di piccole spine. I palpi mascellari sono più lunghi delle antenne. I palpi labiali sono di tre articoli: l'ultimo è più corto del secondo ed è un po' rigonfio.

Lo scudetto è ben spiccato e triangolare, e con lati presso a che eguali in lunghezza.

Il capo è convesso e più o meno carenato longitudinalmente. L'addome presenta cinque segmenti visibili ora tutti carenati longitudinalmente, ora, meno l'ultimo, lisci.

Zampe anteriori prive di peli natatorî.

Zampe mediane e posteriori coi tarsi compressi e rivestiti di peli natatorî nella loro parte interna.

Gli insetti di questo gruppo vivono nelle acque stagnanti o di lento corso. Essi compiono il loro sviluppo verso la metà dell'autunno, epoca nella quale sono abbondanti nelle pozzanghere. Essi passano generalmente in letargo e nella melma al fondo dell'acqua, od anche nella terra all'asciutto i mesi dell'inverno. Se l'inverno è mite, essi non cessano dal fare vita attiva e non è raro il caso di trovare idrofili in Gennaio ed in Febbraio liberamente moventisi nelle pozzanghere, anche quando queste sono ricoperte da un sottile strato di ghiaccio.

Gli Idrofilini amano tuttavia le acque un po' calde e ricche di vegetazione e soprattutto pantanose. Raramente ho trovato questi insetti nelle acque fredde e limpide.

Questi insetti non salgono molto sui monti e non mi consta che essi si trovino oltre ai 1500 o ai 1600 metri sul livello del mare.

Il loro regime è misto. Essi si nutrono sia di sostanze vegetali, sia di sostanze animali. Gli Idrofili amano molto più queste ultime e non la cedono in ferocia ai loro compagni di pozzanghere i Ditiscidi.

Il Mulsant e non altri Autori considerano gli Idrofili come erbivori. Il Mulsant dice (1): « Ils sont herbivores dans leur « dernier état et n'avaient pas besoin de l'agilité indispensable « aux carnassiers aquatiques pour saisir leur proie ».

Ciò deve essere modificato così: Gli Idrofilini sono onnivori, ma più carnivori che non erbivori. Essi non pare siano predatori, poichè per lo più si nutrono di animali morti o di sostanze animali in decomposizione.

In cattività, negli acquari, gli Idrofili sono ghiotti della carne cruda e quando non ne viene data loro per qualche tempo non raramente assalgono i tritoni, li mordono e talvolta riescono ad ucciderli e a divorarli in gran parte. Gli Idrofili sia allo stato di larva sia allo stato perfetto divorano le uova di rane e di Tritoni e non disdegnano i girini.

Il Duméril, ed altri Autori dopo di lui, avendo osservato che il canal digerente dell'Idrofilo perfetto era molto più lungo di quello della larva, avevano conchiuso senz'altro che l'Idrofilo perfetto era schiettamente erbivoro. Ciò, come si è già detto non è, e qui si ha una delle tante eccezioni alla regola generale della corrispondenza della lunghezza del canale digerente colla natura del cibo.

Gli Idrofilini sono buoni volatori, e spesso nottetempo viaggiano da pozzanghera a pozzanghera. La luce li attrae. A questo proposito si osservò ultimamente in Alessandria un fatto curioso. All'epoca della commemorazione del compianto Rattazzi essendosi illuminata la piazza principale di quella città con un fanale a luce elettrica, per varie sere un grande numero di *Hydrophilus*

(1) *Coléoptères de France — Palpicornes*, p. 104.

piceus, attratti dalla luce vennero dalle vicinanze di Alessandria a cadere ai piedi del fanale stesso con grande meraviglia di tutti, come riferì il Dottor A. Torre, presente al fatto.

Le femmine costruiscono una sorta di bozzolo o meglio una sorta di ovoteca, nella quale riuniscono le uova, che attaccano ad una foglia sommersa o a qualche fuscello, od anche a qualche pietra.

I generi Europei (1) appartenenti al gruppo degli Idrofilini possono venire distinti nella maniera seguente:

ARCO INFERIORE del 5° segmento ventrale			
	armato di una spina		Genere *Tropisternus*
	inerme	Prosterno con una incavatura nella sua parte anteriore. Epistoma prolungantesi a mo' di dente ai suoi angoli anteriori ed esterni......	Genere *Hydrophilus*
		Prosterno fatto a mo' di carena e senza incavatura nella sua parte anteriore. Epistoma rettilineo anteriormente.	Genere *Hydrochares*

Il gruppo degli Idrofilini è sparso per tutta Europa, ma è tuttavia più sviluppato nell'Europa media e nell'Europa meridionale.

In Italia, come già dissi, si trovano i due generi *Hydrophilus* ed *Hydrochares*.

Genere **Hydrophilus** (2).

Géoffroy, *Ins. Par.* I, p. 180 (1764).

Oltre ai caratteri menzionati nella tavola precedente, il genere *Hydrophilus* presenta: le mandibole con due denti interni trasversali, depressi e un po' bifidi alla estremità; il secondo articolo dei palpi mascellari arcuato e spiccatamente più grande del susseguente: gli occhi grandi e molto sporgenti: il corpo

(1) Darò qui anche i caratteri del genere *Tropisternus* pel quale valgono le osservazioni sopra riferite.

(2) ὕδωρ, acqua; φίλος, amico.

grande, ovale, convesso e più o meno carenato longitudinalmente nella parte superiore: il prosterno piccolo e incavato; la sua punta è diretta in alto verso il mento: il mesosterno ora è piano, ora è più o meno incavato: il metasterno si prolunga in una punta aguzza notevolmente al di là dell'estremità dei trocanterî delle zampe posteriori. I maschi hanno i tarsi delle zampe anteriori allargati e rivestiti di peli ventose.

Le femmine sono generalmente polimorfe.

Tre sono le specie che i migliori Autori moderni ammettono in Europa del genere *Hydrophilus*, esse sono l'*H. piceus*, Linn., l'*H. pistaceus*, Lap. e l'*H. aterrimus*, Eschsch.

In Italia, la presenza delle due prime è ben sicura, e a mio avviso incerta, per le ragioni che verrò dicendo in seguito la presenza della terza.

Le tre specie sopra menzionate si possono distinguere nel modo seguente:

ADDOME inferiormente	carenato longitudinalmente in tutti i segmenti	Le elitre presentano alla loro estremità posteriore, all'angolo suturale, una piccola ma ben evidente spina	*H. piceus*
		Le elitre non presentano spina alla loro estremità posteriore, all'angolo suturale	*H. pistaceus*
	addome convesso ma non carenato, che sull'ultimo	....	*H. aterrimus.*

Qualche Autore e fra questi Jaquelin Duval e Ph. Lareynie considerano l'*H. pistaceus* e l'*H. piceus* come una sola specie (1) pel fatto che essi hanno trovato una volta un maschio dell'*H. pistaceus* accoppiato con una femmina di *H. piceus*. Questo fatto isolato non ha alcuna importanza, come facilmente si comprende; trattandosi soprattutto di forme così affini, per legittimare la riunione delle due specie.

Non è facile nello stato attuale delle nostre cognizioni dire esattamente la distribuzione geografica delle specie del genere *Hydrophilus*.

---

(1) *Quelques observations sur les Coléoptères des environs de Montpellier.* Ann. Soc. Ent. Franc. 1852, p. 721.

L'*H. piceus* è la specie più diffusa in Europa.

L'*H. pistaceus* è forma essenzialmente meridionale ed occidentale.

L'*H. aterrimus* a quanto pare è forma dell'Europa centrale ed orientale.

La presenza di questa ultima specie in Italia merita, a mio avviso, di essere meglio accertata e studiata.

Il catalogo dei coleotteri italiani del Bertolini (1) dice:

H. aterrimus, Eschs., *morio* Sturm. — Trentino. — Liguria.

Nella collezione del compianto Cav. Eugenio Sella, collezione da lui legata, morendo, al R. Museo Zoologico di Torino, io trovai realmente due Idrofili col nome di *H. aterrimus* e coll'indicazione di *Liguria*: ma avendoli esaminati diligentemente, riconobbi con tutta facilità e sicurezza trattarsi invece di due *H. pistaceus*. Tutti i veri *H. aterrimus* della collezione del Sella provengono dalla Moravia.

Il Cav. Baudi di Selve, noto ed autorevole colleotterologo, da me interpellato intorno a questa questione, gentilmente mi rispose:

« In risposta alla domanda fattami nel pregiato suo foglio le dirò che in collezione posseggo due soli *H. aterrimus* un ♂ di Ungheria ed una ♀ di Svizzera, nè mi ricordo averne visto altri, meno poi di Liguria, dacchè son uso, ogniqualvolta mi viene sot-t'occhio qualche specie rinvenuta in Italia, che di tale provenienza non abbia, di prenderne nota nel mio catalogo ».

Il Dottor Gestro mi scrive da Genova: « Non mi consta che l'*Hydrophilus aterrimus* sia stato preso in Liguria. Nel Museo abbiamo di specie Liguri il *piceus* ed il *pistaceus*. Il signor Dodero, abile raccoglitore non ha mai trovato che queste due specie ».

La collezione entomologica del R. Museo Zoologico di Torino, quella del R. Museo Zoologico di Firenze (2), non hanno *H. aterrimus* nè di Liguria, nè di altre località italiane.

In Francia l'*H. aterrimus* non venne trovato che presso Strasbourg e in altre località del nord-est.

Io credo, perciò ripeto, che sia bene di fare nuove ricerche intorno alla presenza di questa specie in Liguria.

---

(1) Firenze, 1872, p. 41.

(2) *Catalogo della collezione di insetti italiani*. Firenze, 1876-1879.

Che l'*H. aterrimus* si trovi nel Trentino è più facile a spiegarsi, poichè sono varie le specie anche in altri gruppi di animali (Batraci, ad esempio) i quali appartengono alla fauna europea centrale ed orientale e che si addentrano più o meno nell'Italia settentrionale nelle vallate dell'Adige, del Po, ecc.

La distribuzione delle varie specie di *Hydrophilus* in Italia, è per quanto se ne sa ora, la seguente:

Io seguo qui le divisioni faunistiche dell'Italia già da me discusse e adottate in un mio precedente lavoro (1).

NOME GENERICO E SPECIFICO	Provincia *Continentale*	Provincia *Peninsulare*	Provincia *Corso-Sarda*	Provincia *Siculo-Maltese*
Hydrophilus piceus	+ (8)	+ (6)	+ (9)	+ (2)
» *pistaceus* . . .		+ (7)	+ (4)	+ (3)
» *aterrimus* . .	+ (5)			
Hydrochares caraboides .	+	+	+	
var. *intermedia* .	+	»	+	
var. *scrobiculata*	+ (10)			
Hydrochares flavipes	+	+	+	

(1) *Monografia degli anfibi anuri italiani.* Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, Sez. II, vol. XXXV, 1883.

(2) Catagnano, Escursioni entomologiche al bosco della Ficuzza e nei prossimi ex feudi di Marraccio e Catagnano fatto da Giacomo Pincitore Marott. Bull. Soc. Ent. Ital., 1873, p. 190.

(3) Vari autori. Collezione Sella, coll. Baudi, coll. Museo zoologico di Torino; Bertolini, op. cit.; Lago Leutini (G. La Rosa Libertini, *Naturalista siciliano*, anno 1, n. 12, p. 282).

(4) Vari autori. Bertolini, op. cit., coll. del Museo zoologico di Torino, coll. Museo zoologico di Firenze del cav. Baudi; Bargagli, Materiali per la fauna di Sardegna, Bull. Soc. Ent. Ital., 3, p. 50.

(5) Bertolini, Op cit.

(6) Vari autori. Museo zoologico di Firenze.

(7) Liguria, Coll. Sella, R. Museo zoologico di Torino.

(8) Molti autori. Il Sordelli lo trovò fossile nella torba presso Bernate.

(9) Collezione del Museo zoologico di Torino, Bargagli, Op. cit., p. 50.

(10) Bertolini, Catal. Coleott. Ital., p. 41.

Hydrophilus piceus (Linn.).

Dytiscus piceus, Linn. Faun. suec. 214, 764. - Lyst. nat 1, 664. Scop. ent. carn. 96 - 293.

Hydrophilus ruficornis. De Geer. Mem., vol. 4, 371, tav. 14, fig. 1-2.

Hydrophilus piceus, Fabr., Syst. ent. 228-1 - Rossi Faun., Etrur. - Oliv. entom. 3-39, p. 9, tav. 1, fig. 2. - Schneid. Mag. 364 - Payk. faun. suec. 1-178 - Illig. Kaef. pr. 248-10 - Latr. Hist. nat., vol. 10, 61 - Herbst Nat. 7-294, tav. 113 - Duftsh. Faun. aust. 1-258. - Gyll. Ins. suec. 1-113. - Schonh. Syn. ins. 2, 1. Miger Ann. du Mus., vol. 14, tav. 88, fig. 1, 2, 3. - Lamarck Anim. s. v. 4-535 - Brullé, Hist nat. vol. 5 *bis*, 274, tav. 11. - Erichs. Kaef. 1, 206. - De Casteln., Hist. 2-49, tav. 3 - Heer fauna Helv. 483. - Mulsant Coléopt. de France Palpicornes, pag. 108. - Fairmaire e Laboulbéne Coléopt. de France, pag. 225. — Bargagli. Catalog. Coleot. Sard. Bull. Soc. Ent. Ital. v. 3, p. 50. Bertolini, Catal. coleot. Ital. — Firenze, 1872, pag. 41. A. Bacciforti - Storia naturale degli Stagni, Parma, 1871 — Entomol. degli Stagni, Viadana 1873 (1). — Camerano. - Polimorfismo nella ♀ dell'*Hydrophilus*, Atti R. Acc. delle Scienze di Torino, vol. XII, 1877..

Hydrous piceus. Leach. Misc. 9-94 - Latr. Hist. nat. 366 — Curtis. — Ent. brit. 239 - Solier - Ann. Soc. Ent. Franc. vol. 3, 304.

Oblungo, ovale; convesso, fatto a mo' di carena superiormente e longitudinalmente a cominciare dalla metà posteriore — Elitri posteriormente con una piccola spina all'angolo suturale; le elitri sono longitudinalmente striate ed hanno intercalatamente alle strie delle file di punti impressi. L'addome è carenato longitudinalmente sopra tutti i segmenti. Il colore è superiormente nero lucente talvolta con riflessi cuprei o di

---

(1) L'autore ammette due specie l'*H. piceus*, Linn., e l'*H. minor*, Leach. Quest'ultima non è altro che una varietà più piccola della precedente.

color nero olivastro scuro. Le parti inferiori e le zampe sono nere. Le antenne ed i palpi sono o giallastro-scure od anche brune.

Maschi col 5 articolo dei tarsi anteriori dilatati e ricoperti di peli-ventose.

Femmine di due forme principali, le une col margine laterale delle elitre lisce, e le altre col margine delle elitre provviste di un grosso rialzo careniforme nella parte anteriore.

L'epistoma ha lateralmente e parallelamente ai suoi margini una depressione punteggiata Esso presenta inoltre due solchi punteggiati che partono dagli angoli anteriori e convergono fra loro verso la parte posteriore senza tuttavia riunirsi. La fronte ha al margine interno di ciascun occhio una depressione intensamente punteggiata.

Il protorace è in generale due volte più largo che lungo con due leggere incavazioni punteggiate in alto verso il mezzo. Talvolta vi hanno quattro infossature, due superiori e due inferiori. Presso ai margini laterali vi sono pure due o più gruppi di punti, più radi, ma ben spiccati.

Lo scudetto è grande ed ha quasi la forma di un triangolo equilatero ora è privo di punteggiatura, ora invece ha un punto incavato molto spiccato nella sua parte inferiore.

Le elitre sono alla loro base un po' più larghe della parte posteriore del protorace. La profondità delle strie longitudinali e delle serie di punti impari varia alquanto.

La spina suturale varia pure nello sviluppo, ma essa è tuttavia sempre riconoscibile.

Inferiormente il mesosterno ora, è piano o leggermente incavato, come si osserva nelle femmine; ora invece è profondamente scavato come nei maschi.

La spina metasternale è aguzza e giunge generalmente fino ai due terzi del secondo segmento visibile dell'addome.

Dimensioni massime e minime.

	Lunghezza	Larghezza
♂	m. 0,044	m. 0,022
»	» 0,034	» 0,018
♀	» 0,046	» 0,024
»	» 0,038	» 0,020

Questa specie presenta numerose varietà sia nella punteggiatura, sia nella colorazione; le principali che io ho osservato, sono le seguenti:

a - Due infossature alla base del protorace, (fig. 5). Questa varietà è frequente;
b - Protorace con sei infossature punteggiate, poco frequente;
c - Scudetto con una impressione puntiforme nel mezzo. Comune.
d - Scudetto con due impressioni puntiformi. Rara.
e - Elitre con tre linee di punti oltre le consuete, presso la sutura: due cioè che dalla base vanno quasi fino all'apice, ed una che pur cominciando presso alla base si scosta poco oltre l'angolo inferiore dello scudetto. Non comune.
f - Elitri punteggiate e granulose. Rara.
g - Colore generale del corpo superiormente nero con riflessi rosso verdastri. Frequente.
h - Colore generale nero violaceo intenso. Rara.
l - Elitre col margine esterno rossigno ben evidente. Non rara.
m - Antenne cogli ultimi articoli bruno scuri. Non rara.
n - Antenne e palpi giallo-chiari. Non rara.

Le femmine di questa specie presentano il fatto notevole del polimorfismo sessuale che io descrissi in un precedente lavoro (1), al quale rimando il lettore, che desidera maggiori particolari in proposito. Nelle figure 1 e 5 sono le femmine di una forma quella col rialzo careniforme sul margine delle elitre e nella figura 2 vi è l'altra forma; quella priva di rialzo careniforme.

Hydrophilus pistaceus Casteln.

Hydrophilus pistaceus, Casteln. Hist. Nat. II, p. 50. - Dahl, Déj. Cat. 3ª ediz., pag. 147 — Faimaire e Laboulbéne, Faune entomol. Franc., pag. 225. — Bargagli, Catalogo dei coleotteri di Sardegna. Boll. Soc. Ent. Ital. 3, 50. — Bertolini, Catal. coleotteri italiani. Firenze, 1872, pag. 41.

(1) *Polimorfismo nella femmina dell'* Hydrophilus piceus. Atti R. Accad. delle Scienze, vol. XII, 1877.

Hydrophilus inermis, Lucas. Expl. Alg. p. 244, t. 23, f. 3. Leprieur, Ann. Soc. Ent. Franc., 1854, pag. 69, t. 3, f. III, 3. — Jacq. Duv. Ann. Soc. Ent., Franc. 1857, pag. 88.

La forma generale dell'animale è come nell' H. piceus, *tuttavia nell'* H. pistaceus *la convessità è un po' maggiore. Le elitri mancano della piccola spina all'angolo suturale. Le strie e le serie di punti delle elitri non presentano differenze notevoli da quelle dell'* H. piceus. *La carenatura dell'addome è un po' meno forte che non nell'* H. piceus. *Il colore delle parti superiori è in complesso un po' più chiaro e più verdastro che non nell'* H. piceus. *Le parti inferiori e le zampe sono come nell'* H. piceus *per quanto riguarda il colore. Le antenne e i palpi sono di color giallo bruno chiaro.*

I *maschi* hanno il 5° articolo dei tarsi anteriori dilatato e coperto di peli ventose, la dilatazione è un po' diversa da quella dei maschi dell'*H. piceus*, poichè è più appuntita ed è leggermente rivoltata verso l'esterno all'estremità.

Le *femmine* presentano anche in questa specie, come nella precedente due forme principali, vale a dire una col margine laterale delle elitri liscie e l'altra col margine laterale fortemente carenato nel terzo superiore.

Per quanto riguarda la punteggiatura dell'epistoma, del capo, e del protorace le cose vanno come nell'*H. piceus*.

La forma dello scudetto è un po' diversa da quella dell'*H. piceus*. Esso è nell'*H. pistaceus;* meno appuntito (fig. 9ª) e non presenta quelle due piccole sinuosità presso all'angolo inferiore che si trovano, e talvolta spiccatissime nella prima specie (fig. 8ª).

Il mesosterno è come nell'*H. piceus*, la differenza fra l'incavatura nei due sessi è un po' minore. La spina metasternale e un po' più corta e più diritta; essa non presenta quella leggera curvatura in basso che si osserva nella specie precedente.

Dimensioni massime e minime.

	Lunghezza	Larghezza
♂	m. 0,038	m. 0,029
»	» 0,037	» 0,027
♀	» 0,040	» 0,022
»	» 0,033	» 0,018 .

Questa specie mi è sembrata meno variabile nella punteggiatura e nella colorazione della specie precedente.

Le femmine di questa specie presentano come quelle dell'*H. piceus* il fatto notevole del polimorfismo sessuale.

Hydrophilus aterrimus, Eschsch.

Hydrophilus aterrimus, Eschsch. Entomogr. I, p. 128. Erichs. Käf. Mark. 1, p. 206. — Letzner. Jahrb. Schles. Ges. 2, pag. 211, f. 31-33. — Fairmaire et Laboulbéne, Faun. Ent. Franc., pag. 226. — Mulsant, Palpicornes, pag. 110. — Bertolini, Catal. Coleott. Italiani, pag. 41 (Trent. ?, *non* Liguria).

La forma generale dell'animale è un po' diversa da quella dell'*H. piceus*, essa è meno ristretta posteriormente ed è più convessa: il contorno del corpo è un ovale meno ristretto.

La spina posteriore suturale delle elitre è appena accennata. Le strie e le serie di punti del capo, del protorace e delle elitre sono come nell'*H. piceus*, esse si presentano tuttavia un po'più spiccate, soprattutto per quanto riguarda le strie longitudinali.

L'addome è inferiormente convesso: ma non ha ripiegatura careniforme, mediana, longitudinale, salvo sull'ultimo segmento.

Il colore delle parti superiori è nero intenso e lucente con riflessi rosso cuprei o violetti. Nel rimanente la colorazione è come nell'*H. piceus*.

I maschi hanno il 5° articolo dei tarsi anteriori dilatato e con peli-ventose; la dilatazione è meno sviluppata che nell' *H. piceus* e quindi anche notevolmente meno di quella dell'*H. pistaceus*.

Non ho osservato nelle femmine di questa specie il polimorfismo sessuale come nelle specie precedenti: ma è probabile che esaminando molti esemplari vi si trovi. Le femmine hanno l'addome spiccatamente più convesso dei maschi.

Lo scudetto si avvicina nella forma a quello dell'*H. pistaceus*. L'incavatura del mesosterno è appena accennata nei maschi, nelle femmine è spiccata, ma non molto profonda. La spina metasternale è corta e leggermente risvoltata in basso.

Dimensioni.

	Lunghezza		Larghezza
♂	m. 0,036		m. 0,020
♀	» 0,038		» 0,021 .

Gen. **Hydrochares** (1)

Latreille. Fam. nat. p. 366 - 1825.

Oltre ai caratteri già menzionati nella tavola dei generi, il genere *Hydrobius* ha il settimo e l'ottavo articolo delle antenne sprovvisto di ciglia; le mandibole sono arcate e terminate da un dente bifido. Il prosterno è fatto a carena e si termina in punta posteriormente, il metasterno termina in una spina corta e piccola, la quale oltrepassa appena la base dei trocanterî delle zampe posteriori.

Il corpo è più largo nella parte posteriore che non nella anteriore.

Nei maschi le unghie terminali dei tarsi anteriori sono un po' più sviluppate di quelle delle femmine e sono ripiegate quasi ad angolo retto, mentre nelle femmine sono semplicemente incurvate.

PROSTERNO
- in forma di carena spiccata e colla punta posteriore prolungata a mò' di spina ..... *H. caraboides*
- rialzato in forma di carena più sviluppata anteriormente che posteriormente ; il prosterno non si prolunga posteriormente in una spina .... *H. flavipes.*

Hydrochares caraboides (Linn.).

Dytiscus caraboides, Linn. Faun. suec., 214. 765. Syst. nat., I, 664-2.

Dytiscus scarabaeoides - Schrank. Enum. ins. 198, 371.- Faun. bor. I, 449, 448.

Hydrophilus nigricornis. De Geer., Mem. 4, 376, 2.

---

(1) ὕδωρ, acqua ; χαίρω, gaudeo.

Hydrophilus caraboides. Fab. Syst., 228, 2. — Rossi. Faun. Etr. 1, 195, 482. — Mantis. I, p. 65, 158. — Oliv. Ent., vol. 3, 39, p. 11, 2, tav. 2, fig. 8. — Payk. Faun. Suec. 1, 179, 2. — Illig. Kaef. 1, 247, 7. — Herbst. natur, v. 7, 299, 5, tav. 113, fig. 9. — Panz. Faun. yer. 67, 10. — Lath. Hist. nat., 10, 62, tav. 81, fig. 7. — Duf. Faun. austr. 1, 238, 2. — Gyll. Ins. suec. 4114, 2. — Leach. Miscel. 3, 94. — Curtis. British. ent. 159. — Sturm. Deut. Faum. 9, 111. — Heer. Faun. helv. 1, 483, 3.

Hydrous caraboides. Brullé, hist. nat., 5 *bis*, 276, tav. 11, fig. 2. — Casteln. Hist. nat., 2, 52. — Mulsant. Palpicornes, pag. 112. — Fairm. et Laboulb. Faun. Franc., p. 226. — Bertolini, Cat. Coleott. Ital., pag. 41. — Bargagli, Catal. Colett. Sard., Boll. Soc. Ent., 3, 50.

Hydrochares caraboides. Gem. Harold. Cat. Coleopt., 2, p. 478. — Catal. Collez. Inset. Ital. del Museo di Firenze, p. 35. — Heyden. Reitter. Weise. Cat. Coleopt. Europae, 3ª ediz. 1883, pag. 34.

Il corpo è ovale, oblungo più largo, posteriormente che non anteriormente. Le elitre sono arrotondate posteriormente e percorse longitudinalmente da strie e da serie di punti: le prime sono generalmente poco spiccate: le seconde sono ben evidenti. Le parti superiori sono di color nero lucente, con talvolta riflessi cuprei: le parti inferiori sono nere: le estremità sono nere o talvolta più o meno bruniccie o rossastro chiare.

Dimensioni.

Lunghezza totale			Larghezza		
♂	m.	0,018	m.	0,009	Sardegna
♀	»	0,018	»	0,010	Sardegna
♀	»	0,015	»	0,009	Piemonte
♀	»	0,018	»	0,009	Piemonte
♀	»	0,017	»	0,010	Sardegna var. *intermedia*.

Questa specie è variabile per la forma del corpo e pel colore delle estremità ed anche per le striature e le punteggiature.

In Italia ho trovato due varietà principali per quanto riguarda la forma generale: una nella quale l'allargamento poste-

riore è relativamente poco spiccato (fig. 9) e l'altra nella quale esso è spiccatissimo (fig. 8). Quest'ultima forma è più rara della prima. Rispetto alla punteggiatura e alla striatura delle elitre si incontrano varietà riguardanti la loro intensità: le strie sono sempre poco visibili. In qualche individuo di Sardegna di mole relativamente grandi sono un po' più spiccate.

Rispetto al colore due sono le varietà essenziali.

Var. *A* - *tipica* - parti inferiori nere: zampe intieramente nere. Comune.

Var. *B* - *intermedia*. Mulsant. (Palpic. pag. 113) nella quale le parti inferiori sono meno scure e le zampe anteriori hanno le coscie e le zampe di color rosso-bruno più o meno spiccato. Qualche volta anche il secondo ed il terzo paio di zampe sono di color rossiccio. Questa varietà è più rara della precedente, e l'ho osservata di Piemonte, dove si trova insieme alla var. *tipica*, e di Sardegna.

Non ho trovato nessun individuo che corrisponda alla var. *scrobiculata*, Panz., la quale ha le elitre rugose e ondulate; il Bertolini la menziona di Lombardia.

Hydrochares flavipes (Steven.).

Hydrophilus flavipes, Steven. in Schönherr Syn. Ins. vol. 2 pag. 3.

Hydrous flavipes. Mulsant. Palpic. p. 114. — Fairm. et Laboulb. Faun. Entomol. Franc. p. 226. — Bertolini, Cat. Coleot. Ital., pag. 41. — Bargagli, Cat. Coleot. Sard. Boll. Soc. Ent. Ital., 3, 50.

Hydrochares flavipes. Catal. Coll. Ital. del Mus. di Firenze, pag. 35. — Gem. e Harold. Cat. Coleopt., pag. 478, 2. Heyden, Weise e Reitter. Cat. Coleopt. Europ., pag. 34.

Hydrophilus scrobiculatus Déjan. (nome di collezione secondo, il Mulsant. Palpic., pag. 115).

Il corpo è ovale, oblungo, un po' più largo posteriormente, nero tuttavia che non nell' H. caraboides, *la forma generale rassomiglia di più alla specie del genere* Hydrophilus. *La striatura*

e la punteggiatura è a un dipresso come nell' H. caraboides. *Lo scudetto è in forma di triangolo ad angoli più acuti che non nella specie precedente. Il prosterno non si prolunga posteriormente in una spina. Le parti superiori sono di color lucente con tendenza all'olivastro. Le parti inferiori sono nere, le zampe sono di color giallo-chiaro o bruno-chiaro, salvo la base e l'apice dei femori e il margine interno delle tibie che sono neri, le spine e i tarsi talvolta sono neri.*

Dimensioni.

	Lunghezza		Larghezza
♂	m. 0,014		m. 0,008
»	» 0,015		» 0,008
♀	» 0,016		» 0,008
»	» 0,015		» 0,009 .

Questa specie è meno variabile della precedente nella forma, nella punteggiatura ed anche nella colorazione. Varia il colore delle zampe, le quali possono essere di un giallo-chiaro o di un bruno-scuro quasi nero. Il carattere del prosterno varrà sempre a far distinguere facilmente questa specie dalla precedente.

L'*H. caraboides* e l'*H. flavipes* si trovano frequentemente insieme e pare abbiano eguali costumi.

L'*H. flavipes* è tuttavia forma più meridionale dell'*H. caraboides.*

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1, 2, 3. *Hydrophilus piceus.* — Fig. 1 ♀, colla carena laterale sul terzo anteriore delle elitre. — Fig. 2 ♀, seconda forma di femmina senza carena laterale. — Fig. 3 ♂.

» 4, 6. *Hydrophilus pistaceus,* — Fig. 4 ♂ - Fig. 6 ♀.

» 7. *Id.* *aterrimus* ♂.

» 5. *Id.* *piceus* ♀ della prima forma (Fig. 1) per mostrare la carena laterale delle elitre (*a*) e la punteggiatura.

» 8. *Hydrophilus piceus* per mostrare la punteggiatura del protorace e la forma dello scudetto (*a*).

» 11. *Hydrophilus pistaceus* - (*a*) scudetto.

» 12. Estremità posteriori dell'elitre di *Hydrophilus piceus* - (*a*) spina suturale.

» 12 *bis.* Estremità posteriore dell'elitre di *Hydrophilus pistaceus.*

» 13. Antenna di *Hydrophilus piceus.*

» 14. Tarso delle zampe anteriori del ♂ di *Hydrophilus aterrimus.*

» 15. Id. di *Hydrophilus piceus.*

» 16. Id. di *Hydrophilus pistaceus.*

» 17. Id. *Hydrochares caraboides*, per mostrare la punteggiatura.

» 9, 10. *Hydrochares caraboides.*

» 20. *Hydrochares flavipes.*

» 18. Prosterno dell'*Hydrochares caraboides.*

» 19. Prosterno dell'*Hydrochares flavipes.*

Il Socio Cav. Prof. G. Basso presenta il seguente suo lavoro

SOPRA UN MODO
DI MISURARE
L'INTENSITÀ DELLE CORRENTI ELETTRICHE.

Nell'Adunanza del 14 Maggio 1882 io ebbi l'onore di presentare all'Accademia un mio strumento, che chiamo *apparato reometrico a deviazione massima*, destinato alla misura dell'intensità delle correnti elettriche. Siccome da quel tempo in poi ho sottoposto questo apparato a nuovi esami, collo scopo di riconoscere viemeglio le condizioni in cui se ne possono ottenere migliori risultati, così mi permetto adesso di tenerne ancora parola, incominciando a ricordare il principio teorico su cui esso si fonda e le parti principali che lo costituiscono.

Al disopra del piano orizzontale in cui può muoversi l'ago calamitato d'una bussola ordinaria è disposto un conduttore filiforme giacente nel meridiano magnetico. Esso è principalmente formato di una porzione rettilinea orizzontale, pel punto medio della quale passa l'asse di rotazione dell'ago ; questa stessa porzione si prolunga da una parte e dall'altra in due rami verticali che discendono fino al piano orizzontale dell'ago e pescano ciascuno in un vasetto metallico contenente mercurio e comunicante con un serrafilo. Tale filo conduttore si può, mediante una dentiera ed un rocchetto, alzare od abbassare a volontà, in modo da portare la sua porzione orizzontale più o meno vicina all'ago.

Quando una corrente elettrica d'intensità costante I attraversa il conduttore, l'ago devia dal meridiano magnetico. Applicando i principii della teoria elettrodinamica di Ampère io dimostrai che

esiste, per l'angolo di deviazione, un valore α *massimo* corrispondente ad una certa distanza fra la porzione orizzontale della corrente e l'ago. Ho anzi trovata a questo riguardo la relazione:

$$I = p \operatorname{sen} \alpha \operatorname{tang} \alpha + q \operatorname{sen}^3 \alpha \operatorname{tang} \alpha \quad \ldots\ldots (a)$$

nella quale p e q sono due *costanti* dello strumento facili a determinarsi mediante due esperienze preliminari.

Quindi, semplicissimo è il modo di procedere alla misura dell'intensità di una data corrente elettrica. Si inserisca nel circuito di quest'ultima il conduttore dell'apparato, già disposto preventivamente nel meridiano magnetico; tale conduttore essendo un filo di rame il cui diametro è di circa 3 millimetri e la cui lunghezza è all'incirca di mezzo metro, la sua introduzione nel circuito non modifica sensibilmente l'intensità della corrente che si studia. Poscia s'innalzi o si abbassi lentamente il conduttore, tenendo d'occhio l'ago, fino a che questo abbia raggiunta la sua massima deviazione, la quale si potrà leggere subito sopra un cerchio graduato sottostante; la formola (a) ci permetterà immediatamente di calcolare l'intensità della corrente.

Era necessario che, prima di proporre l'uso dell'apparato reometrico a massima deviazione, io mi assicurassi della concordanza fra la legge teorica su cui esso si fonda e la esperienza, facendo agire sull'apparato stesso correnti d'intensità preventivamente conosciute. Ciò venne fatto, ed i risultati ottenuti già esposi in un precedente lavoro; qui ricordo soltanto che dalle numerose prove eseguite risultò potersi lo strumento adoperare comodamente e con sufficiente precisione quando le intensità di corrente da misurarsi sono comprese fra la metà di un ampère e dieci ampère circa.

Più tardi mi accinsi a nuove verificazioni sperimentali anche più estese delle precedenti; esse furono eseguite nel Laboratorio di fisica del Regio Museo Industriale, colla gentile annuenza del Prof. Galileo Ferraris e colla cooperazione del suo assistente Dottor Paolo Morra. In ciascuna esperienza si inserivano in uno stesso circuito: 1° Una pila di elementi Bunsen, il cui numero poteva variare da 2 a 40; 2° Un voltametro ad acqua acidulata, in cui l'effetto elettrolitico, misurato colle dovute precauzioni, faceva conoscere l'intensità della corrente; 3° l'apparato reometrico a massima deviazione; 4° un altro stromento misuratore di correnti che in molti casi fu l'elettrodinamometro di Werner Siemens ed

in alcuni altri fu il galvanometro a spina di pesce, di Marcel Deprez. Quest' ultimo apparato è destinato alla valutazione di correnti molto intense, anzi così intense che per esse non sarebbe più adatto il mio reometro; perciò non ho potuto fare a questo riguardo numerosi e decisivi confronti. Ma ogniqualvolta mi occorse di far agire una medesima corrente sul mio reometro e sull'elettrodinamometro Siemens (a filo sottile), ottenni risultati, dai quali l'accordo fra le indicazioni dei due strumenti appariva abbastanza soddisfacente.

Un altro scopo avevano questi miei nuovi studi. Nella formola (a) il termine $q \operatorname{sen}^3 \alpha \operatorname{tang} \alpha$ nasce dalla considerazione dell'azione esercitata sull'ago dalle due porzioni verticali di corrente. Quest'azione è assai debole a fronte di quella dovuta alla porzione orizzontale. Era però utile il ricercare se, dando a quest' ultima una lunghezza notevole (nel mio apparato essa è di m. 0,52), non si possa addirittura del tutto trascurare quel termine, in modo che le costanti nello strumento si riducano alla sola p e così siano ridotti alla massima semplicità i calcoli numerici che si debbono eseguire; cosicchè, posto nella formola per α il valore della derivazione massima fornito dallo strumento, se ne ricavi subito l'intensità I della corrente.

Dal complesso delle mie nuove ricerche risultò appunto che questa semplificazione è legittima; la formola può dunque essere scritta:

$$I = p \operatorname{sen} \alpha \operatorname{tang} \alpha \qquad \ldots\ldots (b),$$

nella quale, pel mio apparato, ho trovato per la costante p il valore 6,5.

L'unita tavola grafica mi dispensa dal presentare, raccolti in quadri numerici, i risultati delle mie numerose esperienze. Di più la stessa tavola ha il vantaggio di fornire direttamente, per lo strumento a cui essa si riferisce, l'intensità di una corrente qualunque che corrisponde ad un dato angolo di massima deviazione. Basterà avvertire che le ordinate della curva (parallele alla OI) rappresentano le intensità di corrente, equivalendo l' ampère alla lunghezza del doppio centimetro; le ascisse (parallele alla $O\alpha$) sono le deviazioni massime fornite dall'apparato reometrico ed ogni grado di deviazione vi è rappresentato dalla lunghezza di tre millimetri.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, presenta all'Accademia, affinchè vengano annesse agli *Atti*, in continuazione delle precedenti, le *Osservazioni barografiche* dal 1° Aprile al 31 Dicembre 1883, state ricavate, col registratore automatico dell'Osservatorio, dall'Assistente Prof. Donato LEVI.

Questi lavori vedranno la luce nel solito fascicolo annuale che si pubblica per cura dell'Accademia.

Il lavoro del sig. Dott. Corrado SEGRE « *Sulla Geometria della retta e delle sue serie quadratiche* » intorno a cui venne letta Relazione favorevole nell'aduuanza del 30 Dicembre p. p., dopo essere stato letto alla Classe, fu con regolare votazione approvato per la stampa nei volumi delle *Memorie*.

Il Socio Cav. Prof. Galileo FERRARIS comunica alla Classe la seguente lettera:

Alla Presidenza della R. Accademia delle Scienze di

TORINO.

Il sottoscritto, studioso di Paleontologia, facendo abitualmente delle escursioni nei terreni terziarii e quaternarii del Piemonte per procurarsi dei fossili, passando il 16 Dicembre scorso a Cortazzone, seppe dal signor Prospero Briccarello come a Cinaglio d'Asti si trovassero delle ossa pietrificate in un fosso della pubblica via.

Recatosi perciò, il 6 Gennaio corrente, a Cinaglio, trovò infatti, a pochi minuti distante dall'abitato, in un fosso della strada vecchia di Cinaglio, molti frantumi di ossa fossili, che esaminò e riconobbe interessantissimi.

Nello stesso tempo si fece mostrare il sito di dove quelle ossa rotte erano state tolte e gettate via già da ben due anni; e vide, in una vigna poco distante, regione Virogno, delle costole infrante e delle parti di estremità anteriori e posteriori di mammifero gigantesco sporgere fuori da ambe le sponde di un fossato, profondo poco meno di due metri e largo novanta centimetri all'incirca, in cui erano, pur troppo, già stati piantati ed avevano attecchito vitigni.

La mole di quei resti fossili, nonchè la disposizione dei medesimi, facendo indovinare al sottoscritto come si trattasse di tutto o di gran parte di scheletro di qualche proboscideo, che giaceva sepolto quasi a fiore delle sabbie gialle marine del pliocene superiore, ne fece nel dì seguente subito incominciare lo scavo a suo rischio e spese.

Senonchè, dopo scavata non piccola parte di ossa, essendosi scoperta la mascella inferiore, coi suoi denti dallo smalto splen-

dente tuttora d'un bel color plumbeo madreperlaceo, il proprietario della vigna elevò delle pretese esagerate, come pare di solito avvenga in simili casi.

Questa circostanza, se occasionò per ora l'impedimento a finire lo scavo, dovendone decidere l'autorità giudiziaria, non vietò però al sottoscritto, quando il 9 Gennaio corrente vide la mascella suddetta, di ravvisare che era attribuibile ad un *mastodonte*, fondandosi sull'aspetto caratteristico degli onnivori mastodonti, che avevano per lo più i denti di forma mammellare o *a colline*, più o meno modificate al vertice.

Mentre, dunque si aspetta che lo scheletro, il quale è silicizzato perfettamente e quindi in eccellente stato di conservazione, venga scavato del tutto per ottenere le condizioni volute per essere studiato come conviene, il sottoscritto, considerando come la scienza si occupa con particolare interesse degli individui fossili appartenenti a specie estinte, perchè concorrono a colmare le tanto lamentate lacune nella storia della evoluzione e concatenazione delle specie, crede far cosa non inopportuna nel sottomettere l'annunzio di questo rinvenimento all'alta attenzione dell'Eccellentissima Presidenza della R. Accademia delle Scienze di Torino.

Torino, 27 Gennaio 1884.

Dev.^mo^ *ed Obb.*^mo^ *Servo*
AVV. FILIPPO CANTAMESSA.

L'Accademico Segretario
A. SOBRERO.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Gennaio

1884.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 6 Gennaio 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio MANNO avendo presentato, in nome dell'autore Cavaliere Giulio nobile di PFLUGK-HARTTUNG, il secondo volume degli *Acta Pontificum Romanorum inedita* (Stuttgart, H. Kohlhammen, 1884), notò come i documenti in esso raccolti interessino specialmente l'Italia. Accennando poi sommariamente a quelli che riguardano più direttamente la regione subalpina ed i paesi della Monarchia Sabauda, ne indicò taluni che si riferiscono alle storie di Asti, San Michele della Chiusa, Tortona e Vercelli, ed a quelle di Nizza, di Genova e dell'isola di Sardegna. Mise in rilievo la costante diligenza dell'Autore nel rintracciare e procurarsi i documenti, ed il notevole aiuto che trovò nella premurosa larghezza di alcuni nostri comprovinciali, e la messe abbondante raccolta nel Codice della nazionale torinese segnato E. V., 44, che lodevolmente fu posto a disposizione del dotto tedesco. Si limitò per altro a questi brevissimi cenni, perchè comunicò alla Classe una lettera scrittagli dal Conte Carlo CIPOLLA, Professore di Storia moderna in questa Università, la quale, dando compiuta ragione e critica contezza dell'opera, viene qui integralmente pubblicata.

Torino, 16 Dicembre 1883.

Ill.mo Signor Barone,

Nell'atto di restituirLe, coi dovuti ringraziamenti, il nuovo volume del ch. Prof. Giulio v. Pflugk-Harttung, obbedisco al gentile comando ch'Ella si compiacque di farmi, con manifestarLe l'impressione ch'io ne ricevetti. S'Ella m'avesse chiesto un giudizio, non glielo avrei potuto dare. La mia impressione è manifestata a sufficienza, quando Le avrò detto che questo volume è degno degli altri lavori dell'egregio critico tedesco e segna un passo in avanti nelle ricerche sulla storia e diplomatica pontificia.

Ella sa meglio di me, quanto le indagini sulle antiche bolle siano state coltivate negli ultimi anni; e quanto ancora resti da fare in questo campo, del pari vasto, che importante. Al v. Pf.-H. dobbiamo l'*Iter Italicum*, di cui si attende la seconda parte; come pure da lui si aspetta con desiderio vivissimo la prosecuzione di questi *Acta Pontificum Romanorum inedita*. Nel tempo istesso una eletta accolta di giovani eruditi tedeschi, presieduta da un illustre veterano, il Wattenbach, cura la ripubblicazione dei *Regesta* di Filippo Jaffé. E tutto ciò, senza metter a calcolo moltissimi studi parziali, dei quali tanto abbonda la letteratura tedesca contemporanea.

Eppure, nonostante tanta febbre di lavoro, bisogna confessare che aveva ragione pochi mesi addietro Guglielmo Diekamp (1), quando lamentava che gli studi sulle bolle siano oggidì ancora

(1) *Die neuere Literatur zur päpstlichen Diplomatik*, in *Görr. Gesellsch. hist. Jahrb.*, v. V. Gramich, IV, 210-1.

molto più indietro di quelli sui diplomi imperiali. Il Ficker ed il Sickel, osservava a buon diritto il citato critico, portarono così innanzi la conoscenza dei diplomi imperiali che noi possiamo giudicare della loro autenticità o della loro falsità, con certezza quasi matematica. Come vanno diversamente le cose in riguardo alle bolle! Quivi si quistiona ancora perfino sui documenti di maggiore entità.

Il tomo ch'io Le restituisco è la prima parte del secondo volume degli *Acta.* Il primo volume fu pubblicato nel 1879 (1), e non riguarda l'Italia. Le città italiane v'entrano solamente o quasi solamente nelle date. Il Pf.-H. lo compilò compulsando parecchi archivi di Germania e di Francia. Se peraltro vogliamo ancora mettere Nizza fra le città italiane, allora ci è debito di notare che in quel volume si contengono due bolle dirette al Vescovo di Nizza: l'una è di Pasquale II, e l'altra è di Onorio II.

Le ricerche del Pf.-H., come è noto, si estendono dalle origini del papato, sino al termine del pontificato di Celestino III (1198): abbracciano cioè quel medesimo periodo percorso dal Jaffé, e non toccano il seguente descritto dal Potthast. Questo avviene nell'*Iter Italicum;* e altrettanto è a ripetersi degli *Acta.* Notisi poi, che ogni tomo degli *Acta* estendesi a tutt'intero quel periodo. Di fatti il primo volume contiene documenti dal 748 (?) al 1197: e questa prima parte del vol. II ci dà (compresi i sei documenti dell'appendice) 467 documenti, dall'a. 97 incirca (?) fino al 15 dicembre 1197.

Una parte di questi documenti spetta ad altre nazioni che non sono la nostra: tuttavia anche molti fra questi ci riguardano per motivi accessori, tra i quali è la fonte donde sono ricavati. Specialmente l'archivio Vaticano offre materiali per la storia d'ogni nazione. Ma la parte maggiore delle bolle qui stampate, interessano direttamente le città nostre. Di 467 documenti, 275 riguardano l'Italia. Fra i restanti 192, molti documenti sono d'interesse generale.

La Toscana è rappresentata largamente: basti dire p. e. che Lucca ha 19 bolle (2); Pisa vi comparisce con 10 (3), e

---

(1) *Acta* I, Tübingen, 1879.

(2) N. 106, 110, 115, 129, 130, 135, 139, 140, 145, 148, 155, 159, 210, 219, 228, 251, 266, 290, 336.

(3) N. 122, 134, 259, 312, 318, 319, 332, 353, 394, 442.

Firenze con 14 (1). Nell' Italia meridionale la città meglio rappresentata è Salerno, con 16 bolle (2). Di Napoli e di Palermo non troviamo documento alcuno. A Catania spetta soltanto il n. 361. Perfino Montecassino non può vantare che un numero solo, n. 51. Venendo più in su, lungo la penisola, Roma ha parecchie bolle (3). Nell' Italia superiore, c'è Milano con 14 (4), e Pavia con 8 (5); e Cremona pure ne ha non poche (6). Anche Genova vi fa buona figura (7). Nel Piemonte, il monastero che troviamo abbastanza spesso ricordato, è quello di S. Michele della Chiusa (8). Quanto al Veneto, questa può dirsi proprio la provincia che sta meno in vista. Poichè riunendo insieme, Grado (Aquileja) e Venezia, non abbiamo che cinque bolle (9); e fuori della capitale della vecchia Repubblica, vi troviamo soltanto Verona, e non più che con un'unica bolla (n. 335) (10).

Questo po' di statistica, mostra esistere una notevole sproporzione tra provincia e provincia, o per meglio dire tra regione e regione, nel contributo scientifico portato alla compilazione del presente volume. Ciò sia detto, senza farne carico all'autore, il quale non di rado potè bensì procurarsi i regesti delle bolle che inserì nell' *Iter*, senza che gli fosse dato di aver facilmente le copie sicure dei documenti. Noto con piacere che qui si fa uso due volte dei mss. dell'Archivio di Stato in Venezia (11), e una volta dei mss. della Biblioteca Marciana (12): fonti queste ch'io aveva visto con un po' di rammarico ommesse nell'*Iter* (13).

Dopo l'Italia, la nazione meglio illustrata da queste bolle è la Germania. Percorrendo il libro, ci passano dinanzi Bam-

---

(1) N. 121, 123, 133, 142, 154, 173, 189, 212, 213, 273, 292, 293, 301, 315.

(2) N. 87, 95, 96, 97, 99, 116, 172, 184, 185, 186, 198, 199, 206, 209, 215, 374.

(3) N. 45, 46 (?), 56, 93, 105, 156, 161, 223, 276, 284, 300, 333, 343, 371, 391 (?), 409.

(4) N. 127, 196, 216, 277, 280, 379, 380, 382, 383, 384, 385, 387, 388, 389.

(5) N. 108, 147, 210, 220, 231, 232, 235, 265.

(6) N. 150, 171, 190, 192, 193, 211, 287, 310, 311, 341.

(7) N. 3, 94, 166, 188, 313, 352, 364, 395, 405, 416, 454.

(8) N. 109, 191, 249, 282, 317.

(9) N. 101, 241, 242, 294, 459.

(10) Fra le bolle italiane, compresi il n. 250 che riflette Nizza.

(11) N. 101, 294.

(12) N. 459.

(13) Dall'annotazione al n. 101 (p. 67) parmi di poter dedurre che questi documenti furono comunicati all'editore dal Pastore Dottor Elze.

berga, Salisburgo, Eichstädt, Magonza, Costanza, Würzburg, Worms, Augusta, Ratisbona, Colonia, Spira, il celebre monastero di Hildesheim. Anche la Francia e Spagna contano parecchie bolle: alcune riflettono eziandio l'Inghilterra (n. 418, 412), la Svizzera, la Fiandra. Fra le bolle più antiche, due riguardano l'Egitto (n. 2, 4), ed una la Tessaglia (n. 26), ed una l'impero Bizantino. Non pochi documenti illustrano la Palestina, e le guerre cogli Infedeli, e le relazioni degli Stati cristiani coll'Occidente. Non mancano atti riguardanti gli Ordini Cavallereschi degli Ospitalieri (1) e dei Templari (2).

Un'altra particolarità di questa raccolta consiste nei materiali ch'essa ci offre per la storia dei Concili, con estratti di Canoni, non sempre nuovi, ma in nessun caso senza interesse (veggansi i n. 45, 57, 58, 75, 161, 199, 203, 238, 247).

Abbiamo già avvertito, parlando dell'*Iter*, il modo largo con cui il Pf.-H., intende i suoi regesti degli atti pontificî: quasi s'avvicinano le sue ricerche a quella ampiezza di comprensione che negli ultimi tempi presero i regesti imperiali; ma, nel mentre la collezione dei diplomi imperiali nei *Monumenta*, vuol restringersi ai soli diplomi, in senso ristretto, gli *Acta* del Pf.-H., conservano un po' dell'ampiezza dei regesti. Quivi infatti trovano posto dei veri contratti, e locazioni. Così, per citare un esempio abbastanza curioso, il n. 129 è un contratto livellario fatto, 19 ottobre 1062, da Alessandro II quale vescovo di Lucca. Alessandro II, che negli atti da lui emanati nella qualità di pontefice, assume soltanto i titoli rispondenti alla sua suprema autorità, qui si intitola invece *Sancte Romane ecclesie presul, Lucensis episcopus.* L'atto è redatto da un notaio, nelle forme usuali, e colle solite sgrammaticature, tanto che in un luogo Alessandro II vien detto al nominativo: *servo* (!) *servorum Dei.* Qui noto di passaggio che le ultime parole del documento potrebbero lasciar luogo a disparità di lettura. Ecco la formula: *Actum Luca e* —. Il Pf.-H. annota semplicemente: = *est.* Ma forse sulla pergamena sarà scritto: *Actum Lucae* ÷, dove l'ultima sigla basta da sola ad indicare *est.* Vero è che in quel documento non si hanno altri dittonghi *ae*, ma ad ogni maniera questo dittongo non sembra sconvenire ad un atto del 1062. Nè mi dissuade del tutto dalla esposta

(1) N. 438-41, 443, 445

(2) N. 452.

ipotesi l'obbiezione che ci presenta il contratto, n. 135, dell'a. 1064, dove trovo la data indicata così: *Actum Luca* —. Nell'altro contratto, n. 140, anno 1068, la data ha la seguente forma *Actum Luce*, con che ci avviciniamo alla lezione che ho pocanzi proposta. Non è questo il luogo di fare indagini sugli usi pontificî in materia di contratti; tuttavia avendo ricordato questi tre che si riferiscono all'episcopato lucano di Alessandro II, mi tengo in obbligo di ricordare l'atto (n. 376), del 29 dicembre 1143; è un contratto di livello riflettente varie terre spettanti *ad ius et dominium beati Petri*, vale a dire di proprietà particolare della Chiesa romana. Il contratto è redatto da Giovanni *scriniarius sancte Romane ecclesie*, il quale peraltro adopera, nella sottoscrizione, la formula notarile *complevi et absolvi*. L'atto comincia, come una carta notarile, coll'invocazione, e la data, e solo dopo di questa comparisce il nome di Celestino II, quale parte contraente. Simili riflessioni ci suggerisce in parte il n. 410, di Adriano IV, dell'anno 1157; ma questo atto manca della data, e della sottoscrizione dello scriniario o del notaio.

Potrebbesi chiedere, in quale relazione stia il presente volume di *Acta* coll'*Iter*. Evidentemente non tutti i documenti indicati in quest' ultima opera, trovansi pubblicati nell'altra. I regesti nell'*Iter* superano il migliaio, e le bolle stampate negli *Acta*, comprese anche quelle — e non sono poche — che provengono da Archivi stranieri, non raggiungono a gran tratto la metà del numero testè indicato. D'altra parte, negli *Acta* si trovano bolle che non figurano nell'*Iter*. Ne abbiamo veduti alcuni esempi Veneziani. Basterà qualche altro esempio, tratto dai più antichi frammenti, somministrati all'egregio Professore di Tubinga dal Codice E. V. 44 della biblioteca Nazionale-Universitaria in Torino. Nel catalogbetto seguente mi estendo solamente sino a tutto il secolo III.

Acta		*Iter*
1	=	—
2	=	1
3	=	2
4	=	3
5	=	4
6	=	—
7	=	—
8	=	—
9	=	—

	Acta	=	*Iter*
appendice	1	=	—
	10	=	—
	11	=	5 + 6 .
	12	=	—

Cotali differenze dipendono dal fatto, che l'egregio v. Pf.-H., al momento in cui pubblicò il suo *Iter*, non avea potuto esaminare completamente il codice Torinese (1). Egli continuò i suoi studi: ed anzi (giacchè mi viene in acconcio) ricordo ch'egli aggiunse all'*Iter* una pagina di correzioni. Del rimanente, nè gli studî del Pf.-H., nè le brevi comunicazioni fatte su questo Codice da Paolo Ewald, ci hanno dato finora un concetto chiaro sul contenuto e sull'importanza del Codice Torinese. Il Pf.-H. in nota al documento 1, annuncia che tratterà di ciò con ampiezza, nell'appendice alla seconda parte dell'*Iter*. E lascia anche sperare una indagine sull'autenticità di queste antichissime bolle, che vediamo qui contrassegnate tutte, o coll'asterisco o colla croce. Sono due segni di convenzione usati dal Pf. H. anche nel primo volume degli *Acta:* il primo segno è apposto ai documenti giudicati falsi o rifatti, e il secondo indica soltanto che il documento cui esso sta apposto è alterato.

Nell'*Iter* (p. 160) è detto che il codice Torinese contiene anche molti frammenti di bolle emanate da S. Gregorio I. Nessuno di questi frammenti fu pubblicato in questo volume degli *Acta*. Forse ciò dipende da un delicato riguardo verso dell'Ewald, che attende all'edizione del registro di quel celebre papa.

Il primo documento che s'incontri in questo tomo degli *Acta* senza segno alcuno, è (n. 42 = *Iter* n. 24) una bolla di Giovanni IV, ottobre 640. Dissi una *bolla*, ma dovea piuttosto dire: notizia di una bolla. Riguarda Isernia, e la Chiesa di S. Maria quivi edificata alcun tempo innanzi da Landolfo conte col consenso del duca Arici (591-641). L'editore mostra di non aver dubbî sull'autenticità.

Il ch. editore, nell'annotazione apposta a questo privilegio, non prova l'esistenza, o almeno la possibilità dell'esistenza dei *comites* di Isernia, alla prima metà del secolo VI: nè ci spiega perchè quel privilegio abbia in un luogo l'aspetto d'un vero di-

(1) Cfr. *Iter* I, p. 169.

ploma, e in altro passaggio invece presenti i caratteri d'una semplice notizia. C'è perfino qualche postilla, che il Pf.-H. pose fra lineette. E poi, alla fine, c'era la *bulla* pendente, la quale, secondo il Pf.-H., che la descrive, prova per l'autenticità del documento. — Il diploma del resto non è inedito, avendolo pubblicato l'Ughelli, che lo desunse dal medesimo Archivio (Vaticano), ma non dalla stessa pergamena, che ha servito al Pf.-H. (*Italia Sacra,* VI, 368-9; ediz. Coleti). L'Ughelli ci dà anche il facsimile delle due faccie della *bulla*, dove le lettere del nome del papa, privo di numero (1), sono collocate in cerchio, precedendo la croce. Questo carattere ripugna, pare, al secolo VII. Il De Rossi (*Notizie degli Scavi*, 1882, p. 266 segg.) parlò diffusamente della collocazione delle lettere nelle antiche *bullae* romane, e stabilì la massima che fino alla metà del secolo IX, l'uso è di disporne le parole in linee orizzontali. È naturale quindi il sospetto che la *bulla* sia stata tolta da qualche diploma autentico, ma relativamente tardo; sarebbe la ripetizione di quello che secondo Leopoldo Delisle avvenne in una falsa bolla attribuita a Giovanni V, a. 685, dove la *bulla* è autentica, ma è levata da un diploma di Giovanni XV, dell'a. 995 (2). L'esempio è recato dal De Rossi.

L'Ughelli dice (VI, 638) che il diploma pervenne all'Archivio Vaticano da Bergamo: ora nell'Archivio Cattedrale bergamasco, il Lupi trovò un frammento dell'originale, privo del nome del papa, e mutilo nella parte inferiore della pergamena dove dovea essere il sigillo. Egli discute (*Cod. dipl. Berg.*, I, 761 segg.) lungamente in proposito, ed appone all'Ughelli d'avere alterato il documento. Perciò la pubblicazione del Pf.-H., scagiona bensì l'Ughelli da ogni responsabilità, ma non fa procedere di un passo la controversia che si agita a proposito del contrastato diploma. Il Lupi attribuisce il privilegio a Leone IV, e lo giudica dell'a. 854 (3). Che il Lupi abbia ragione o torto non è cosa facile il dirlo. La questione è molto complessa, e, a volerla soltanto esporre,

---

(1) La mancanza del numero d'ordine nei nomi dei Papi, nelle bolle più antiche, era stata rilevata anche nel secolo scorso dal Pastore Arcade Stelisco Ambriacense, *Dei piombi diplomatici pontifici* (*Nuova Raccolta* Calogerà-Mandelli, tomo XXVIII).

(2) Cfr. anche Pf.-H., *Acta* I, 10, n. 12.

(3) Lo seguì il Cappelletti, *Chiese d'Italia,* XX, 129 e 166.

ci porterebbe molto lungi dal nostro scopo. Noterò unicamente che l'Ughelli ebbe in mano un papiro, e una *bulla* di piombo pendente con corde d'oro e di seta; mentre il Pf.-H. trascrisse il suo testo da una copia, cui era apposto un disegno della *bulla*.

Venendo in giù coll'età, ha importanza storica una bolla (n. 58, = *Iter* 49), di Nicolò I, che si riferisce alla nota questione di Lotario I. La sostanza della bolla è già nota, Jaffé (Iª ediz.) n. 2075-7, come avverte lo stesso Pf.-H.; alla medesima questione si ricongiunge il n. 61 (= *Iter*, 44).

Il n. 127 è una curiosa bolla, in estratto, di Nicolò II, a. 1059-61 (= *Iter* 129), colla quale egli esorta i Milanesi alla difesa dell'autorità della Chiesa romana: *non ergo quaelibet terrena sententia, sed illud verbum, quo constructum est caelum et terra, per quod denique omnia condita sunt elementa, Romanam fundavit ecclesiam.* Leggendo questo breve e malconcio frammento, il pensiero ci trasporta in mezzo alle lotte accanitamente combattute allora in Milano, e ci ritornano in mente i nomi di Arialdo, Landolfo, Erlembaldo, S. Pier Damiani e Anselmo da Baggio, e accanto ad essi ci si presenta la figura dell'arcivescovo Guido, ora riluttante, ora sottomesso.

Ai tumulti di Milano ci richiama anche il n. 216 (= *Iter* 228), che è una bolla di Pasquale II a Landolfo preposito di S. Ambrogio (primavera 1103). Il papa gli parla *de perturbatione Mediolanensis ecclesiae et tuorum concivium*, e gli annuncia d'aver mandato colà i suoi legati.

Alla grave questione riflettente l'arcivescovo Grossolano, si allude in questa bolla. Essa è diffusamente narrata da Landolfo di S. Paolo, nella sua *historia mediolanensis* (in *M. G. H.*, *Script.*, XX, 25 segg.), dove si accenna alla parte avutavi dal papa Pasquale II, in difesa di Grossolano, che, fuggito da Milano, andò a chiedere la protezione di lui. La menzione che la bolla fa di S. Ambrogio, ci fa risovvenire del giudizio del fuoco vinto *iuxta sancti Ambrosii monasterium* (ivi, 26) da prete Liprando, in odio a Grossolano, addì 25 marzo 1103 (*Ann. Mediol. minores*, in *M. G. H.*, *Script.*, XVIII, 393).

Il n. 184 è un giudizio pronunciato a Salerno (agosto 1092) da Urbano II, in una causa tra Ruggeri duca di Puglia e Alfano arcivescovo di Salerno. Questi accusava il duca di avergli rapite alcune chiese soggette alla sua *parrocchia*, e ciò ingiusta-

mente, ma *consuetudine Longobardorum principum*, *qui idem facere soliti fuerant* (1).

Dagli annali genovesi del Caffaro (2) sappiamo che nel 1133 *pax facta fuit inter Pisanos et Januenses ad Cornetum*, mercè della interposizione di papa Innocenzo II. Ora il n. 312, è il decreto 20 marzo (1133), datato da Grosseto (3), con cui il papa ordina ai Pisani di far pace coi Genovesi, restituendo tutto ciò che avevano tolto loro. Colla medesima pace si coordina, nella narrazione del Caffaro, anche la concessione del pallio a Siro arcivescovo di Genova. Qui abbiamo in tal proposito la bolla 25 maggio 1133 (n. 313 = *Iter* n. 321), con cui viene elevato quel vescovo alla dignità d'arcivescovo, colla giurisdizione sopra tre vescovadi di Corsica. Del resto la bolla non può dirsi del tutto nuova: cfr. *Lib. Jur. Reip. Januensis*, I, p. 43 in nota, ed anche J. 5448.

Nel n. 314 (27 maggio 1133 = *Iter* n. 322) Innocenzo II, confermando a Romano vescovo di Gabala i possessi della sua Chiesa, dipendente dalla sede Antiochena, accenna al fatto che la liberazione *ab Agrenorum iugo* erasi dovuta specialmente ai Genovesi. Alla colonia genovese in Costantinopoli allude Adriano IV (14 febbraio 1155, n. 405 = *Iter* 506), parlando d'un cittadino romano che in quella città aveva ricevuto danno da Balduino figlio di Enrico Guercio. Nè senza interesse politico è la bolla n. 416 (7 giugno 1162 = *Iter* 574), che Alessandro III scrisse da Montpellier per pacificare Genova coi conti di St. Gilles.

Poco fa ricordai per incidenza il n. 410 (11 ottobre 1157 = *Iter* 536), che è l'atto con cui Adriano IV, col consenso dei Cardinali, concede ad Aldebrandino e Bernardino figli del fu conte Ubolino alcune terre nei comitati di Sovana, Orvieto, Todi, e Chiusi, di proprietà *beati Petri et sancte Romane ecclesie*. Sono da considerarsi in questi documenti le formule feudali; di esse m'accontento di ricordare quella sola con cui i predetti conti per sè e pei loro figli promettono di fare *guerram et pacem ad mandatum Romani pontificis et Romane ecclesie*.

Fra le bolle riguardanti la Terra Santa, sia sufficiente citare quella del 30 ottobre 1187 (n. 449, *Iter* 849) di Gregorio VIII.

---

(1) Manca nell'*Iter*.
(2) Ap. Murat. VI, 258, e in M. G. H., *Script.*, XVIII, 18.
(3) *Iter*, n. 337, coll'a. 1137.

Le rovine si sono aggiunte alle rovine: tutta la tristezza delle dolorose condizioni delle cose cristiane in Palestina, si rivela da questa bolla, la quale peraltro nella sua sostanza è conosciuta (I. 9984, 9985), come avverte lo stesso editore. Gerusalemme, dopo tre mesi di assedio, era caduta nelle mani dei Saraceni il 2 ottobre di quell'anno (1).

Il documento che mi parve dal lato storico più importante, è il n. 432, che si riferisce all'elezione dell'antipapa (Ottaviano) Vittore IV, e al conclave da cui uscì eletto pontefice Alessandro III. Nella storia ecclesiastica, non meno che nella storia della lotta gloriosa che i Comuni sostennero contro Federico I, è celebre il conclave del 1159. Lo scisma, sostenuto da Federico I, si continuò per tre antipapi di seguito, Vittore IV, Pasquale III, Calisto III, ed ebbe importanza, non solamente religiosa, ma anche politica; giacchè, almeno fino alla pace di Venezia, queste due cause procedettero insieme. Un'altra bolla si riferisce al medesimo conclave, n. 415, ed è di Alessandro III. La sua importanza sarebbe di gran lunga più grande che non sia quella di Vittore IV, se nella sua sostanza essa non fosse pienamente nota.

La ricordata bolla di Alessandro III (n. 415 = *Iter*, 554) è indirizzata al Vescovo e al clero di Parigi. Dopo una dettagliata narrazione di ciò che avvenne in Anagni ed in Roma in seguito alla morte (1 settembre 1159) di Adriano IV, il pontefice esorta i parigini a restar saldi a difesa della Chiesa Romana, e a non ricevere quelle lettere che il *predictus vir iniquitatis* (cioè Ottaviano), mandasse loro. Termina ricordando, come dopo la regolare citazione, egli aveva pronunciato la scomunica contro l'antipapa, comprendendo nella condanna anche i di lui fautori, e nominatamente i cardinali Giovanni, e Guido (2), nonchè il vescovo Ferentino. Il Pf-H. conosce perfettamente i vincoli che questa bolla ha con varî altri documenti già cogniti. Anzi possiamo dire che la bolla ci è nota in due tipi, l'uno precedente e l'altro posteriore alla scomunica di Vittore IV. La differenza che distingue i due tipi sta appunto in ciò, che nel primo tipo la scomunica è annunciata come una minaccia, prossima peraltro a mutarsi in fatto; mentre nel secondo tipo, se ne parla ormai come di un

(1) *Hist. regni Jerosolym.* in M. G. H., *Script.*, XVIII, 54.
(2) Che fu poi Pasquale III, antipapa.

fatto già realizzato. Nei documenti del Jaffé, rappresenta il primo tipo il n. 7127, colla data di Terracina 26 settembre 1159; e il secondo tipo, il n. 7129, colla data di Terracina 5 ottobre 1159 Il testo, tolta ben s'intende la conclusione ove è parola della scomunica, è sostanzialmente identico in ambedue i tipi. Questo del dr. Pf.-H. non forma una classe a sè, e solamente può dirsi che la nuova lezione è giovevole per dare autorità a questa o a quella variante. Il Pf.-H. adoperò un manoscritto (Vaticano, sec. XIII) privo di data; egli assegna ragionevolmente il documento al principio d'ottobre (1159). La nuova pubblicazione dimostra ancora qual diffusione abbia dato Alessandro III alla sua epistola. Nella lettera (priva di data) dei Cardinali della parte di Ottaviano, che ci fu conservata dal Ragewinus (1), è detto che Alessandro mandava *continuo* i suoi nunzi *per universam Italiam*. Già era noto che Alessandro III avea spedito somiglianti epistole ad Eberardo arcivescovo di Salisburgo (2), all'arcivescovo (Teobaldo) di Cantorbery (3), e ai vescovi di Anglia (4). Come pure ci resta una copia dell'epistola diretta agli arcivescovi, vescovi, e preposti a chiese in Liguria, Emilia, Istria e dogado di Venezia (5). Ora si vede ch'egli non dimenticò Parigi, dove aveva insegnato Abelardo, e dove allora levava gran fama di sè Pietro Lombardo.

La lettera di Vittore IV, come nota egregiamente il chiarissimo Professore di Tubinga, per se stessa è assai meno importante dell'epistola di Alessandro III. Dove questa abbonda di fatti molto particolareggiati, e narrati con vivacità e con arte, quella invece ribocca di frasi. È una lunga requisitoria contro Alessandro III, e contra la Curia Romana. L'epistola è indirizzata a tutti gli arcivescovi, vescovi, ecc., e a tutti i cristiani, ai quali Vittore annunzia la propria elezione. Alessandro III è chiamato semplicemente *Rollandum*, e appellato scismatico; questa è una frase,

(1) M. G. H. *Script.*, XX, 470.
(2) J., 7130.
(3) *Neues Archiv.*, III, 145 (5 ottobre). Cfr. Pf.-H., in nota al n. 415.
(4) J. 7137 (senza data).
(5) J. 7136 (Anagni, dic. 13). Pare che l'autore milanese del *Liber tristitiae et doloris* abbia avuto notizia della bolla: almeno lo lascia supporre la maniera, con cui egli racconta la elezione di Alessandro III (M. G. H., *Script.*, XVIII, 368).

che volentieri diremmo cancellerèsca. Del pari potremmo chiamare cancelleresco il giuochetto di parole con cui Vittore dice che Alessandro mutò in un *carcere* la *cancelleria* romana: così che bisogna tenersi lontani da questo carcere, cioè dalla comunione con Rolando. Quindi prosegue: *Quomodo erit ecclesia dei libera, quamdiu conspirationibus et simoniis et periuriis maculatur! quomodo munda et immaculata existimabitur, dum iusticie venditio et supradicte sordes in eius corpore perpetrantur!* In alcune delle frasi vigorose, ardenti, che occorrono in questa epistola, contro l'avarizia e la simonia, sentiamo quasi l'eco della voce di S. Bernardo, che precedette nella tomba di soli sette anni papa Adriano IV. Ciò sia detto colle dovute restrizioni, ben s' intende. S. Bernardo deplorò con infiammata parola la decadenza morale della Chiesa, e stigmatizzò con severi accenti *malum tempori vetus sed cupiditati novum simoniam, et matrem eius avaritiam* (1).

Senza dubbio, l'accusa di avarizia e di simonia lanciata contro Adriano IV, uomo di tempra veramente anglosassone, e contro Alessandro III, non convincono; sono due nobili caratteri di pontificî troppo interi e troppo superiori al card. Ottaviano. Ma ciò non ostante è cosa piena d'interesse il leggere nella bolla di Vittore la condanna contro la simonia. Non ha torto il Pf.-H. nel rilevare, che fra parecchi passaggi biblici e un luogo di S. Clemente, viene qui recata avanti anche l'autorità di Giustiniano. La scienza giuridica che aveva non molto prima fatto sfoggio di sè nella dieta di Roncaglia (1158), fa capolino anche in questa discussione teologica. L'unico fatto storico ricordato nella bolla è il seguente: *Vivente adhuc papa Adriano, quod est auditu horribile, coniuraverunt et unum de coniuratis futurum sibi papam constituerunt fedus et societatem cum Siculo et Mediolanensibus contrahentes, quemadmodum per intrusionem ipsius Rollandi evidenter apparuit, et hodie per ipsos coniuratores et per scripta, ab eis de eadem coniuratione confecta, manifestissime perclarescit. Nos etiam, teste deo, dicimus, quod ad eorum coniurationem multotiens ab ipsis fuimus invitati sollicitati et praecipue a Willelmo papiensi quondam cardinali.*

Non è questo il luogo di dichiarare in che consistesse la discrepanza fra i sostenitori di Alessandro III e quelli di Vit-

1) S. BERN., *De offic. episc.*, in *Opera*, ed. Paris. 1719, I, 467.

tore IV per ciò che spetta all'elezione del 1159. È sufficiente richiamare alla memoria, che nella lettera dei Cardinali Vittoriani (1) è riferito un patto stretto fra i Cardinali prima di radunarsi per l'elezione, nel qual patto affermasi insita la promessa che il vescovo papa non sarebbe stato scelto che a voti concordi. Ora invece avvenne che il partito tedesco, non aderendo all'eletto dalla parte contraria, dichiarò nulla l'elezione d'Alessandro III, appunto perchè fatta senza l'unanimità dei suffragi e quindi contraria alla convenzione anteriormente stabilita. Nella lettera stessa si appone a colpa ai Cardinali contrari un *nefandum iuramentum*, ed una specie di società fatta *in detrimentum Ecclesiae et Imperii*. I Cardinali Vittoriani deplorano l'amicizia conchiusa in Benevento tra papa Adriano e Guglielmo di Sicilia, e dicono addirittura che i Cardinali avversari erano diventati *ciechi per denaro* e per *promesse avute*. Vittore IV, nella sua lettera 28 ottobre 1159, da Signa (2), conservataci pure da Ragewino, ricorda il conclave e l'elezione, e non dimentica di cennare la *conspirationem et coniurationem contra Ecclesiam Dei et Imperium*, che i Cardinali avversari avevano precedentemente fatto, e ciò perchè: *Wilhelmo Siculo stricti*. Ma dei Milanesi non è parola alcuna. E questa è una differenza notevolissima fra l'epistola Vittoriana testè ricordata, e quella nuova di cui ci stiamo occupando. Com'è noto, poco prima della morte di Adriano IV erano corse alcune trattative fra i Lombardi e il papa in Anagni: di ciò parla l'autore del *Liber tristitiae et doloris* (3); egli peraltro non asserisce che i legati milanesi si siano abboccati col maestro Rolandino, cioè col futuro Alessandro III. Che uno scambio di parole sia avvenuto tra quest'ultimo ed i Milanesi è ad ogni modo presumibile. Vittore colorisce la cosa secondo i suoi desiderî; ma, comunque sia, questo cenno non va trascurato nella storia delle Società Lombarde. Bisogna per altro notare che le parole della bolla sopra riferite *et hodie per ipsos coniuratores* ecc., lasciano supporre che un non piccolo lasso di tempo sia trascorso tra l'elezione, e il giorno in cui fu scritta l'epistola di Vittore IV. Ritorneremo in appresso sulla quistione cronologica.

---

(1) Presso Ragevino, M. G. H., *Script.*, XX, 472.
(2) J. 9374.
(3) M. G. H., *Script.*, XVIII, 368.

Vittore prosegue descrivendo con parole molto vivaci le condizioni dolorose della Chiesa: ed è prezioso un cenno a poesie satiriche contro la gente di Chiesa, le quali si andavano cantando nei balli e sulle piazze, tanto in Francia quanto in Italia. Riferisco il passo per intero: *Quis* (continua dunque Ottaviano) *aput christianos unquam vidit simile? quis crimina tam nepharia primitus perpetravit? Insurgant leges, attinentur iura et deleatur iniquitas eorum de terra. Propter eorum rapacitates et manifestissimas simonias ordo ecclesiasticus factus est in derisum et in proverbium omnium regionum. Composuerunt de eis cantilenam et diversa carmina plurimi stulti, que in choreis et locis forensibus, quod sine dolore non dicimus, per Gallias et per Italiam decantantur, et sacerdotale officium factum est materia histrionum. Quis tantam Christi ignominiam non defleat?* — Vittore IV ci dà con queste parole una notizia di non lieve interesse per la storia letteraria. I goliardi satireggiavano, in verso ed in prosa, tutte le classi sociali, ma specialmente, essi ch'erano *clerici vagantes*, sparlavano dei prelati. Ponevano in sacrilega parodia le preghiere, i riti sacri, e la liturgia ecclesiastica. Non si limitavano certo a motteggiare e deridere gli ecclesiastici corrotti; ma non è per questo men vero quello che è detto nel presente documento, che cioè i vizi da cui era deturpata una non piccola parte del clero, offrivano loro l'occasione per comporre e cantare, allato ai canti bacchici ed erotici, anche poesie irreligiose, ispirate a fine ironia ed a spensierata gaiezza. Vittore IV non ha torto di deplorare tutto ciò. I primi indizî delle poesie goliardiche di tal natura sembrano risalire al secolo X: il materiale peraltro comincia ad abbondare solo nel secolo XII (1). Si quistiona a quel tempo risalgano i più antichi documenti ed atti intorno ai goliardi, le cui condanne ecclesiastiche, sembra, dopo gli ultimi studî, non risalire oltre al secolo XIII (2). Nel nostro documento, non si dà a quei poeti satirici nè il nome di goliardi, nè quello di chierici vaganti; essi son i *plurimi stulti* i quali *composuerunt* la cantilena (ritmo musicale?) e i versi (*carmina*), di cui qui è fatta parola.

---

(1) Bartoli, *Stor. d. lett. ital.*, I, 281.

(2) Stracalli, *I Goliardi* nella *Riv. Europea*, XVI, 675-7. — Oscar Hubatsch, *Die lateinisch. Vagantenlieder d. Mittelalters*, Görlitz 1870, p. 95.

Altra gravissima quistione, e non poco dibattuta, riguarda la partecipazione dell'Italia alla poesia goliardica. Il nostro documento non ci dà modo di scioglierla, ponendola nella forma datale dallo Stracalli (1): ci sono *argomenti a provare l'esistenza di goliardi italiani in Italia?* Prova esso peraltro che le poesie del genere goliardico erano comunissime e popolari in Italia alla metà del secolo XII. La bolla attribuisce a tali poesie un carattere non esclusivamente *nazionale*, e fa anzi intendere che la medesima *cantilena*, e i medesimi *carmina* si cantavano nei balli e sulle piazze tanto nelle Gallie quanto in Italia. Anzi lascia sospettare, che Vittore attribuisca la loro origine alle *Gallie* il cui ricordo precede quello dell'Italia. Di fatti ognuno riconosce che la patria vera delle poesie goliardiche è la Francia.

Nè parmi sia da trascurare questo, che l'antipapa adopera il plurale *Gallias* in luogo del singolare, per indicare le due lingue *galliche*, la provenzale e la francese.

Vittore lamenta che i vizi del clero, o per dir meglio il vizio della simonia presenti l'occasione a tali poesie. Ora è contemporaneo alla redazione di questa bolla il celebre Waltieri di Lilla (2): e in una sua poesia, si legge proprio una invettiva contro la simonia:

Si spectes medullitus, si rem bene notes
Christum vendunt hodie novi Scariotes.

Va ancora avvertito che quest' ultimo verso sembra fosse per avventura divenuto quasi proverbiale, poichè si trova anche in altra poesia goliardica (3). Nel principio della bolla, l'antipapa aveva confessato, imitando (com'egli dice) S. Paolo, il proprio errore: anch'egli cioè era stato del numero di questi tristi demoralizzatori della Chiesa di Dio; ma se n'era poscia ritratto, per lo studio fatto sui canoni e sulle leggi, e per i consigli di uomini religiosi. Nel luogo poi cui siamo giunti — intercalato nel discorso qualche testo scritturale — asserisce che Iddio si riserbò al *nostro*

---

(1) Op. cit. XVII, 580.
(2) Hubatsch, p. 85 e p. 39.
(3) Hubatsch, p. 38-9.

tempo (1) la vendetta contro gli empî. Di sè, egli afferma: *ad emendandas omnes... sordes ecclesie Romane iam longo tempore laboravimus et in eodem proposito duximus in finem vite perseverandum.* Anche in quest'ultimo periodo, e in ispecie nella frase *iam longo tempore* c'è un motivo per credere che la lettera di cui ci occupiamo sia d'alquanto posteriore all'origine dello scisma. — Curioso è il programma di Federico I e di Vittore per assestare le cose della Chiesa e della Curia Romana, in modo da svellere le radici della simonia. Se qualche frase qui e colà nella bolla ci fece risovvenire dei discorsi di Arnaldo, il programma concertato dal Barbarossa è proprio agli antipodi di quello predicato dal monaco bresciano. *Intentionis .. nostre est et presentes necessitates insinuare compellit, ut sacrosancta ecclesia Romana cum dei adiutorio ab omni sordido munere et exactione amodo sit aliena et tocius honestatis ac religionis effectibus innovata atque tam nostri benefitii, quam imperiali largitione singule ecclesie cardinalium tantis possessionibus ac redditibus amplientur, quod unicuique sua suffitiant, innocentem vitam conversationemque retineant et nec dignitates aut ecclesiastica benefitia vendere, nec subditos exactionibus opprimere occasione penurie rerum temporalium vel de prisco more vel consuetudine compellantur, sed sponsa Christi*, ecc. — Determina poi più particolarmente il suo pensiero: *Illud etiam universitati vestre duximus intimandum, dum memoratus filius noster Fredericus, Romanorum christianissimus imperator, magnifice pro ecclesie libertate laborat, possessiones et dignitates antiquas et modernas beato Petro tanquam legitimus detentor institutus recuperare intendit, et super omnes suos predecessores, reges et imperatores, matrem suam, sanctam Romanam ecclesiam, sicut pro certo cognoscimus, desiderat exaltare, diligere et multipliciter honorare.* Volevasi dunque stabilire dei redditi fissi per i Cardinali, affinchè essi avessero di che vivere, senza cercare men che onesti mezzi di guadagno. Era un'offerta molta accorta, per levare ad Alessandro III i suoi difensori.

Nella bolla di Vittore va notata una mancanza. Egli probabilmente discendeva dalla famiglia romana dei Crescenzi; ma non

(1) Qui leggesi *tempore vestro*. Pel contesto, può passare; tuttavia non potrebbe leggersi: *t. nostro?*

per questo fa parola della grandezza di Roma, e lascia dormire in pace gli antichi Quiriti. Ciò conveniva al pensiero di Federico I: suo zio Corrado III alcuni anni prima, dice Ottone di Frisinga (1), quando il *senatus populusque romanus* gli volle tener parola delle antiche tradizioni classiche, non prestò ascolto *huiusmodi verbis sive naeniis*. Il nipote in ciò seguì la politica dello zio. Del resto può credersi, che anche senza i consigli dell'Imperatore, Vittore avrebbe ommesso volentieri di toccare quel tasto. Innegabilmente esso destava memorie, che in Roma a molti riuscivano gradite in quei giorni; ma per lui non tornava opportuno lo approfittarne.

Il Pf.-H. attribuisce l'epistola vittoriana al 3 dicembre 1159. Sul giorno e sul mese non si può muover quistione, poichè la data è: *Dat. Papie, III non. decembr.* Ma, quanto all'anno, preferirei il 1160. Il ch. editore trovò la bolla (in cop. s. XIII) nell'Archivio Vaticano, in quel medesimo Codice che gli offerse il n. 415 poc'anzi ricordato. Essendo una copia fatta per avere davanti agli occhi la sostanza dell'epistola, e non le formule cancelleresche, potevano trascurarsi (se pur c'erano neppure nell'originale) le indicazioni dell'indizione, e dell'anno del pontificato, che a noi tornerebbero giovevoli per eliminare ogni dubbio. E dissi *se pur c'erano nell'originale*, giacchè è più che probabile che anche quivi mancassero.

Giusta i documenti e le notizie della raccolta Jaffé, Vittore IV era a Farfa il 4 ottobre (consecrazione), a Segni il 28 ottobre (J. 9374), a Vetralla il 5 dicembre (J. 9375). Il Concilio di Pavia, raccolto di volontà del Barbarossa, è del febbraio 1160, e precede di poco la scomunica lanciata contro Federico da Alessandro III, Anagni 2 marzo 1160. In Pavia, l'antipapa Vittore dimorò lungamente; vi si trovava ancora il 29 dicembre 1160 (J. 9385): solo il 18 marzo 1161 n'era certamente lontano. Trovavasi in Alba (J. 9386). Perciò Vittore era in Pavia, non il 3 dicembre 1159, sibbene il 3 dicembre 1160.

Non dico questo per fare un appunto al diligentissimo raccoglitore, al cui giudizio anzi sottopongo la mia congettura.

Dacchè siamo in questo genere d'osservazioni, non voglio tacere che fra le isole venete ricordate nella bolla di Gio-

(1) *Gesta Fred. Imp.* in M. G. H, *Script.*, XVIII, 366-7.

vanni XIX, settembre 1025 (n. 101), si legge: *in Nequilo.* Forse il manoscritto avrà: *innequilo*, che dovrebbe, parmi, sciogliersi *inn-Equilo*, poichè *Equilo* (= Jesolo), e non *Nequilo* risponde al nome dell'isola. Nella postilla aggiunta a questo documento, vien detto che la pergamena esiste nell'Archivio di Stato in Venezia fra gli « Atti dipl. restituiti dal Governo Austriaco nel 1861 ». Nella data c'è un errore di stampa.

Nella postilla al documento n. 84 (sentenza di Giovanni XIII, 15 aprile 967) il Pf.-H. scrive: *il documento è rimarchevole anche per il suo latino-volgare.* Il documento essendo del s. X, e tratto dall'originale (Arch. Capit. di Bologna), viene desta la curiosità di ognuno dall'asserzione del Pf.-H. Ma, a dir vero, mi sembra trattarsi qui piuttosto di sgrammaticature e di errori di scrittura, che non di quelle forme dialettali, che spesso s'introducevano negli atti notarili, e che formano adesso oggetto di studio ai filologi. Tali forme volgari s'intendono benissimo in un rogito; ma non così in un diploma. Riferisco la frase che mi è sembrata più d'ogni altra forse favorire l'opinione dell'illustre editore: *affuerunt presentiae nostrae religiosis presbiteris et diaconis sanctae Bononiensis ecclesiae, et pro universos cleros* (1) *canonicae congregationis humi prostratos, nostros osculans pedes, deferentes epistolam tuitionem deferentes sanctae recordationis domni Leonis quinti* (intendasi *quarti*) *papae, ut nullam dationem vel redditu publicis facerent.* Il resto dell'atto è in un latino molto migliore. Il documento è dato *per manum* di Guidone vescovo di Selva Candida e bibliotecario della Sede Apostolica.

Adesso dovrei parlarle, illustre Barone, del metodo seguito nell'edizione. Ma veggo che la mia lettera è ormai troppo lunga e tronco in breve. I documenti sono disposti cronologicamente; ma peraltro gli atti d'un antipapa non si frammischiano a quelli del papa suo contemporaneo. Egualmente usò fare il Jaffé. Quindi il discusso diploma di Vittore IV (n. 432), segue a tutti quelli di Alessandro III, l'ultimo dei quali (n. 431) è del 1181: a quello poi fa seguito la bolla n. 433, che è del 1166, ma egualmente d'un antipapa, Pasquale III. Cominciano poscia le

(1) Nell'ediz. leggesi: *cler(ic)os*. Sembra dunque che il ms. abbia *cleros*, e che il Pf.-H. suggerisca la lettura: *clericos*.

bolle di Lucio III, la prima delle quali (n. 434) è del 1182. Questo è il metodo già tenuto nell'*Iter*. Non c'è che una differenza: nell'*Iter* ogni papa formava quasi un capitolo a sè, e qui invece gli atti si seguono l'un l'altro senza alcuna distinzione che colpisca l'occhio.

Ogni diploma ha l'indicazione della fonte da cui è estratto; nè mancano, dove abbisognano, brevi ma succose, e dotte dichiarazioni paleografiche, e diplomatiche, geografiche e storiche. Queste ultime e specialmente le geografiche sono peraltro perfin troppo laconiche (cfr. n. 376). Le annotazioni accrescono l'importanza del libro, e sommamente ne facilitano l'uso. Del pari utilissimi sono i regesti, assai ben fatti, in capo ai documenti: ivi opportunamente si adoperano i nomi geografici odierni (1). Quanto al testo, mi pare che qui il chiarissimo editore abbia abbondato più che non avesse fatto nel vol. I, nel tener conto dei così detti errori di scrittura. La quistione sul modo di pubblicare i documenti è vecchia e complessa. Quello adottato dal Pf.-H., consiste nel porre in nota gli errori (o i creduti errori); non è dunque in sostanza diverso del sistema con cui il Sickel pubblica i diplomi imperiali: e ciò quantunque il nostro egregio erudito, nella prefazione al suo primo volume, voglia un tantino (se ben veggo) insinuare il contrario (p. IV). Abbondare nell'esattezza, non è mai male. Nè si dimentichi che spesso si riguardano dai critici per errori, quelle forme ch'essi non giungono ad intendere. Senza che, un errore nell' ortografia, può in qualche epoca storica acquistare valore di regola. La punteggiatura è resa moderna: lo stesso si usa dal Sickel. Non m'arrogo il diritto di aprir bocca davanti a queste autorità, e riconosco che ogni metodo ha i suoi danni e i suoi vantaggi.

Questo tomo non essendo che la prima parte d'un volume, manca d'indici; la prefazione è ridotta a due pagine. Poichè in fatti l'editore aveva niente a dire. Basta anche per il secondo volume la prefazione premessa al primo.

---

(1) Egualmente si usa dal SICKEL nell'ediz. dei *diplomata* imperiali. Il Pf.-H. sa, e lo dice, che ciò facilita l'intelligenza degli atti, ma talvolta parmi che esageri. P. e. nel regesto al n. 112 si legge: « ... dem Bischofe Martiano di Mantova », dove c'è una vera mescolanza d'italiano e latino. È esatta la frase: « S. Vincenzo di Volturno » (p. e. n. 80)?

Il volume del Pf.-H. è una nuova prova di quanto ci dobbiamo aspettare da quell'instancabile e fortunato raccoglitore, che è nel tempo istesso un erudito così valente, e un critico così esperto. Egli aspira a farsi il rinnovatore della diplomatica pontificia: e ben può credersi che lo sarà. Egli adempirà il voto del Dickamp col quale principiai questa lettera. Sarebbe stato desiderabile che questa parte dell'antica diplomatica avesse trovato in Italia il suo fondatore. Ma, comunque sia, ognuno si rallegrerà senza invidia che dalla Germania ci venga l'insegnamento. La verità è una sola, e la scienza non conosce diversità di nazioni (1).

Ho l'onore, illustre signor Barone, di raffermarmi
della S. V. Ill.ma

devotissimo obbligatissimo servitore
CARLO CIPOLLA.

---

(1) Questa lettera era già sotto stampa, quando ebbi sott'occhio (per gentile comunicazione del Barone A. MANNO) un recentissimo articolo (estratto dalla *Archiv. Ztg.*), in cui il v. Pf.-H. (*Ueber die Memoration in päpstlichen Urkunden*) studia le formule adoperate nelle bolle da lui pubblicate, per indicare le persone defunte. Le formule sono diverse, secondo le epoche, e secondo le dignità dei defunti. Dallo studio minuto di queste formule, egli ricava un criterio per giudicare dell'autenticità o meno delle bolle.

Adunanza del 20 Gennaio 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Bernardino PEYRON legge la seguente

COMMEMORAZIONE

DI

GIOVANNI BATTISTA BARCO.

Dopo l'annuncio di una recentissima sciagura tra le file degli amici che a questa Classe sono congiunti da antica Società di lettere (1), è pur mesto ufficio il mio ricordar quella, che nel trascorso anno Accademico avvenne nel seno della famiglia stessa.

E neppur fu la sola! Chè tra le memorie dolorose di quell'anno anche la imagine di Ercole Ricotti è già venuta a suscitare in noi un sentimento di dolore misto a quella gratitudine, che i molti suoi beneficii a quest'Accademia gli hanno per sempre guadagnata. A lui il suo nome è un elogio, e a lui non mancherà quello, che gli sta preparando un devoto discepolo e collega. E certo riuscirà compiuto e degno, quando l'affettuoso biografo possa, come desidera, informarlo alle preziose rivelazioni, che ansiosamente attendiamo dalla stampa. Perocchè il compianto Presidente fu tal Uomo, che potè narrare sè stesso.

Alcuni mesi dopo il Ricotti, chiudeva i suoi giorni a trentasei anni Giovanni Battista Barco, che da poco più di un anno era stato eletto socio di questa Accademia. Con lui compio oggi un debito di affetto e di onoranza. E poichè il compassionevole caso vuole, che io stesso alla mia non lontana commemorazione del

(1) L'egregio Presidente aperse la seduta annunciando la morte dell'illustre Giambattista GIULIANI, Socio Corrispondente.

più anziano de'nostri socii corrispondenti (1) immediatamente soggiunga quella d'un giovanissimo Collega, confesso, che forse più di tutti sento la disparità delle due commemorazioni. Però che la onoranda vecchiezza di Salvator Betti, che si spense tra la venerazione dei contemporanei, rassomiglia ad un tramonto sereno, di cui lo spettacolo più commove, che non rattristi. Ma è doloroso il dover dire, che una bella intelligenza sparve innanzi tempo, e furono rotti gli studi con tanto amore intrapresi, e tra le migliori speranze tronca la via ad una gloria letteraria, di cui già erano poste le prime cagioni e rimangono i primi segni. In queste parole, s'io non erro, è già tracciata la vita di Giovanni Barco. Tutto quello, che son per dire, non può mutarne l'acerbità, ma ne sarà invece il semplice e pietoso commento.

Nacque il 6 Ottobre del 1847 in Casalcermelli, piccolo Comune a me ben noto sull'Orba presso Alessandria, ove sembra essere natural legge, che tutti nascano svegliatissimi d'ingegno, robusti e di fermo carattere (e tale era il Barco), tranne che la maggior parte si dedica all'agricoltura, e pochi d'ordinario possono intraprendere gli studi, a cui non suole essere d'incentivo un largo censo. Ignoro, con quali favori di fortuna gli intraprendesse il nostro Collega, i quali se mancati gli fossero, come spesso accade agli eletti ingegni, n'avrebbe maggior merito la sua costanza. Fatte le prime scuole in Mondovì, le Universitarie in Torino, nell'Agosto del 1850 dopo tre soli anni di corso riportava la laurea in Lettere con lode, la quale, per voto della Commissione esaminatrice, venne ripetuta nella *Gazzetta Ufficiale del Regno*. Conseguì poi nell'Agosto del 1852 la laurea nella facoltà di filosofia; e ancor prima di conseguirla era chiamato ad insegnare letteratura greca e latina nel Ginnasio Monviso, e subito poi nel Ginnasio Gioberti. Qui fu tutta la profession sua. Bensì in questi ultimi anni i suoi lavori letterarii e scientifici avevangli procurato senz'altro il diploma di libero docente delle greche lettere nelle Università. Ma la salute già gli contendeva il nobile uffizio, che forse avea vagheggiato in cuor suo, ed egli accettò la carica di Preside nel Liceo Monregalese, Liceo ricordevole de' suoi studi giovanili.

L'istruzione secondaria nei ginnasii così ancora dà la mano alla elementare, che è al paro di essa non già un oggetto di lusso, ma

(1) Salvatore Betti.

il pane dell' intelletto, talchè il compartirlo, come per tutte le cose più necessarie alla vita, può sembrare altrettanto modesto ufficio, quanto è faticoso e modestamente retribuito fin anco dalla altrui riconoscenza. Ma per ciò stesso quell' ufficio è una missione, nella quale vuolsi tenere conto del modo, con cui si adempie, perchè nella economia della nostra istruzione essendo altresì la prima carriera, che si schiude ai giovani laureati, e l'unico mezzo, che ai nostri figli apra la via ai gradi accademici, importa molto, che se anche si accetti come una necessità, si compia come un dovere.

Il modo, con cui l'adempì il Professore Barco, può dirsi una di quelle benemerenze verso gli studi classici, delle quali per grande ventura non mancano gli esempi tra l'onorata famiglia de' ginnasiali maestri. Non solo, com' era da aspettarsi, informò il suo insegnamento ai metodi della moderna filologia, ma ciò fece con giudicio, non dispregiando il buono antico, e agevolando l'introduzione del nuovo in ogni maniera, che potesse. A tal fine pubblicava, adattandoli alla sua scuola, i temi greci del Wesener, di cui fece italiane le osservazioni; egli stesso poi faceva una giudiziosa scelta di esercizi latini, la cui subita ristampa provò, che la utilità li aveva fatti ricercare da altre scuole. Benemerenza poi da ricordarsi altresì come prova della stima, ond' era onorato dal suo maestro Prof. Müller, fu la diligente fatica, con cui, obbedendo ai suoi inviti, curò una delle ultime edizioni della Grammatica del Curtius tradotta per le scuole da quel valente ellenista. E qui cade in acconcio d'aggiungere, che il Barco era non soltanto onorato da lui, ma come pare, il discepolo prediletto, che non cessò mai di attestare al Müller la sua gratitudine, come a maestro di rara dottrina ed efficacia.

Dalle giornaliere occupazioni scolastiche il Barco non altrimenti si riposava, che nei lavori letterarii e scientifici. Dirò a proposito dei letterarii, che già dall' anno 1874 Ludovico Jeep imprendeva a pubblicare in Torino il poema di Claudiano *De raptu Proserpinae*, che tre anni dopo ripubblicava a Lipsia, con altre opere di lui. Nello stesso tempo Giovanni Vahlen, già Professore a Vienna e poscia a Berlino, procurava l'edizione critica dell' arte poetica di Aristotele, e nei discorsi premessi all' Indice delle sue annue lezioni, trattava importanti argomenti di classica letteratura. Agli eruditi lavori di quei due il nostro Collega specialmente rivolse la sua critica, annunziandoli anzi tutto nella To-

rinese Rivista di Filologia e aggiungendo ai suoi giudizii e alle sue osservazioni tutto che del proprio aveva raccolto intorno la materia. Quindi avvenne una serie di dissertazioni filologiche, nelle quali Claudiano, Longino, Tacito, Aristotele vengono in alcuni luoghi dal Barco illustrati, e quindi avvenne altresì un commercio letterario tra il Professore Torinese e i due filologi Tedeschi, da cui appare, quanta stima facessero di lui. Oltre alcuni altri opuscoli, che sono di lui nella stessa Rivista e nella Rivista la *Sapienza*, nell'anno 1881 il Barco pubblicò la illustrazione d'un Codice contenente il Carme di Claudiano *In Rufinum*, che eragli stato indicato esistere nella Biblioteca del Re in Torino, aggiungendo osservazioni all'edizione del Jeep; questi le accolse favorevolmente, siccome aveva fatto per alcune proposte del precedente lavoro su Claudiano.

Ma gli studi suoi per la sua indole meditabonda e per la dolce influenza del suo grande Maestro Bertini si rivolgevano ad Aristotele. Basta nominare, cred'io, lo Stagirita per dire, che studi su lui o non si fanno, o si fan seriamente. Seriamente li fece il Barco, me testimone per ciò che riguarda la ricerca de' manoscritti, dacchè per mio ufficio talora fui lieto porgerli qualche sussidio rispetto ai torinesi, comprese le ebraiche traduzioni dall'arabo.

Singolar nome è quello d'Aristotele, nome, a cui la filosofia rannoda i primordii della sua varia storia dal dì che, banditi i simboli, vestì per suo mezzo le pure e severe forme scientifiche. Fu singolar fatto la prepotenza di quel nome nelle scuole! Per me quando nei dialoghi di Galileo sui massimi sistemi un interlocutore, udendo i prodigii del novo istromento il telescopio, esclama meravigliato, che senza fallo *la invenzione era presa da Aristotele*, e un altro, udita una dimostrazione di scienza anatomica, la stima talmente aperta e sensata, che, *quando il testo di Aristotele non fusse in contrario*, bisognerebbe per forza confessarla per vera, è l'ironia di un Sommo, che con drammatica evidenza mi rappresenta il fascino, che a' suoi tempi esercitò la magnificenza d'una filosofia, che raccoglie nel suo dominio e in un sistema l'infinita varietà delle conoscenze umane dall'atomo infino al cielo, dalla morale fino alla eloquenza ed alla poesia. Aristotele pensava così bene in tutto, che altri si stimarono dispensati dal pensare per proprio conto, talchè nel bisogno d'una filosofia parve miglior sistema il più comodo, quello di acquietarsi a lui. Oggidì la filosofia e le scienze naturali han dato nella

loro storia il posto glorioso, che ad Aristotele compete. Ma intanto la filologia e la critica danno mirabil opera a stabilirne il testo e interpretarne lo spirito. Cessò nelle scuole il culto, rimane l'ammirazione e l'influenza, e quando i programmi del Ministero ordinarono, che l'insegnamento della filosofia morale nelle scuole secondarie sia impartito sui libri di Aristotele a Nicomaco, fu primo il Barco a rallegrarsene, osservando che su quest'opera ben passarono ventidue secoli senza che ne deformassero le molte bellezze.

Due sono fra noi gli egregii, la cui venuta a questi seggi fu prenunciata da ragguardevolissimi lavori su Aristotele. L'illustre Matteo Ricci nel 1853 esordiva la sua carriera d'Autore colla traduzione della *Politica*, considerando, che dal cinquecento in poi niuna ne possedeva l'Italia. Splendido fu il dono, che le fece, ed utile, com'ei desiderava, per i tempi. Dalle stesse ragioni di recare italiane versioni, che mancavano, ed opportune fu mosso il Barco nel 1876 a darci tradotta in italiano la *Poetica*. Veramente non può dirsi la prima traduzione italiana, dacchè già erano quelle del Castelvetro e del Piccolomini, ma oltrechè queste mal corrispondevano all'originale, può dirsi la prima, che sia stata fatta sovra un testo corretto, quale è il testo di Vahlen. Per tal lavoro poi l'italiano traduttore iniziò un commercio di lettere coll'illustre Egger, che la poetica di Aristotele grandemente illustrò nei suoi saggi sulla greca letteratura.

Quindi il nostro Collega per consiglio del suo maestro Giovanni Maria Bertini pose mano a tradurre e commentare quella, che fra le dottrine aristoteliche è di somma importanza, la *Psicologia*.

Sarebbe insania la mia, se in questo luogo volessi dire, quanta scienza di storia filosofica occorra ad un traduttore per quei trattati, in cui Aristotele riassume i precedenti sistemi Platonici. Tradurne uno importa il conoscerli tutti. Una frase può essere la spiegazione d'un'altra remotissima. Al Barco nudrito di profondi studi il coraggio non poteva mancare e non mancò. L'opera usciva nel 1879 col titolo: *Esposizione critica della Psicologia Greca. Definizione dell'anima*, cioè tutto il primo libro della Psicologia, e i tre primi capitoli del secondo. Un'opera inspirata dal Bertini ha già in sè gli elementi di sua bontà.

Animato da un primo felice successo e più sicuro delle proprie forze proseguì lo studio e i lavori su altre parti della *Psicologia*, e l'anno dopo pubblicava l'opera sua anche di maggior

polso intitolata: *Dell'anima vegetativa e sensitiva*, nella quale sono tradotti e largamente commentati tutti i capitoli che nel II e nel III libro svolgono la teoria della nutrizione, della riproduzione e della sensazione.

Son queste le tre maggiori Memorie sovra Aristotele. Nell'anno 1882 il Barco ci dava poi tradotti con illustrazioni i *Tre Capitoli della Metafisica*, nei quali Aristotele cerca stabilire i costitutivi del concetto di sostanza. L'autore informò il suo opuscolo all'ampio commento di quell'interprete, come egli dice, *Che sovra gli altri come aquila vola*, San Tommaso. Intendeva aggiungere un breve confronto fra Aristotele e Spinoza, che non potè compire. Tutto altresì aveva in pronto per la stampa il trattatello d'Aristotele intitolato *Del senso e del sensibile*, di cui per saggio mandò fuori tradotto con commenti il primo capitolo. Dal che appare, quanto era ancora da aspettarsi da quell'ingegno. Il desiderio delle opere, che meditava, è intanto aumentato dalla prestanza di quelle, che rimangono.

I pregi, che da un attento esame critico si fanno manifesti nelle accennate Memorie, si possono con tutta certezza argomentare e riassumere per ciò, che le versioni sono opera di chi aveva piena conoscenza della lingua greca, e i commenti sono il risultato de' suoi profondi studi in filologia e filosofia e di quella somma diligenza, con cui sapeva cercare i sussidii colà, donde gli venivano prestanti. Confessa il Barco, che il suo scopo fu, più che altro, filologico. Ma se rinnovare con ottime e chiare traduzioni i pensieri Aristotelici specialmente nella *Psicologia* è lo stesso, che rinnovare alla conservazione ed al progresso della scienza le dottrine d'uno spiritualismo, che tanto risponde alla dignità della natura umana, le principali Memorie del Barco, oltre al merito filologico, hanno certo questa importanza scientifica.

Infatti, appena uscita la *Esposizione critica*, il Prof. Carlo Passaglia con quell'autorità, che meritamente acquistossi negli studi Aristotelici, la annunciava ai dotti, lodando la perizia del traduttore in ambedue gli idiomi, talchè spesso la italiana castiga la versione francese del Saint-Hilaire, e ponendo in rilievo, che il filologo dà come filosofo più che non promette. La lode riceve peso dagli stessi appunti circa qualche lacuna nei commenti, e circa il significato di alcuni vocaboli non ben determinato, e riceve peso grandissimo dalla erudizione, con cui il critico Professore suffraga i suoi giudizii, per modo che la lode stessa di-

viene un commento ad Aristotele. Encomio e premio ebbe questa Memoria dall'Accademia dei Lincei, e non tardò a ricevere, insieme con la seconda sull'*anima vegetativa*, lietissima accoglienza in Germania.

Il giovane autore aveva fatto per il suo Aristotele quello che fece giovane Amedeo Peyron per i suoi Empedocle e Parmenide. Aveva cioè inviati in Germania gli scritti senza altra raccomandazione, che di loro medesimi, a tentare il severo giudizio di quei dotti. Noto il confronto, vedendo, con quanto ardore il Barco siasi fatto scudo nelle opere sue dell'esempio del filologo torinese. Il giudicio venne ad entrambi favorevolissimo; il giudice per il Barco fu il Professore Susemihl

Confermò egli nelle due Memorie il singolar merito di avere spesso corretto il Saint-Hilaire. Veramente non sá approvare nella prima di quelle il sistema dell'autore nel dividere i paragrafi, la sua timidità in ordine alla correzione del testo, il modo incompiuto, con cui studiò il nesso e l'ordinamento dello scritto aristotelico. Ma per lo contrario nota la diligenza e il giudizio veramente acuto, con cui l'autore si valse dei lavori precedenti. Considerò in gran parte, egli dice, le difficoltà del testo, ne discorse bene, e in più casi le sciolse anche con novità e buon successo, e riuscì alcune volte a confutare il Bonitz. Somiglianti pregi e maggiore sicurezza si compiace il critico Tedesco di trovare nella seconda Memoria, talchè anche di essa sembra conchiudere, come della prima, che il lavoro *riuscirà utile ai cultori delle greche lettere italiani e non italiani*.

Tali sono le opere di Giovanni Barco. Ora come potè egli elaborarle tra le assidue cure del suo magistero? Ma io lo dissi. L'insegnamento secondario è una missione, e non v'ha missione senza sacrificii. Nell'operoso Professore di quinta ginnasiale erano i desiderii dello scienziato. A soddisfarli non volendo sacrificare il dovere, sacrificò la salute, e quando l'8 marzo 1882 ei riceveva l'annuncio della sua nomina a Socio di questa Accademia, già la sua voce affievolita era indizio di latente malore. Ben è vero, che se la gioia fosse cosa di questo mondo, egli avrebbe avuto ristoro alle sue forze da quell'annuncio; chè la gioia provatane descrisse con nobili e vive parole ad un intimo amico. Ben è vero, che più d'ogni altra cosa forse doveva avere potenza

sovrana a ravvivarlo l'amore d'un'angelica creatura (1), che lo sovvenne d'ogni maniera di consolazioni e di cure. Ma anche le più sante affezioni, come la gioia, sono talora impotenti ai mali fisici, ed egli s'affrettò di recarsi in Alassio a respirare aure più miti, con la fiducia, che, ristorate le forze, sarebbe stato pronto ai lavori accademici. Ma era tardi, e quanto egli soffrisse di quell'impedimento a mostrare con l'opera la sua gratitudine, può imaginare chi ne conobbe il carattere.

A me quel suo carattere rivelò l'intimo suo amico (2), che vide il fondo di quell'anima, ed è qui nostro collega. Ma io l'aveva indovinato, anzi a mille segni, comechè in passando, posso dire: io lo conobbi. Uom serio negli studi era pur tale in tutto e massimamente nelle relazioni con gli amici, schietto ed affettuoso. Tale aveva conoscenza degli uomini e delle cose, che raramente il suo giudicio falliva. Era così naturato a gratitudine, che, ricevendo un libro in dono, non era pago, se con la diligente lettura non lo percorreva tutto da capo a fondo da potere testimoniare, se non agli altri, a sè stesso, che niun favore eragli fatto invano. Il sentimento del dovere era in lui vivo e gl'imponeva riguardi singolari di delicatezza. Tornava egli appena da Alassio, e niuna brama sentiva più ardente, che assistere ad una seduta accademica, dacchè in quel dì gliene era porta l'occasione. Ma s'astenne dall'assistervi, e ne svelò il perchè all'amico, scrivendogli: *Non avrei voluto che si dicesse: Barco può andare all'Accademia, potrebbe andare a far la scuola.* E quel sentimento stesso gli consigliava qualunque sacrificio. Era libera a lui la scelta di Preside o in Savona, o in S. Remo, a cui lo invitavano per la sua salute i consigli del Medico e del Ministro. Scelse Mondovì, dicendo: Così son più vicino a recarmi alle sedute della mia Accademia.

E da Mondovì a noi venne una volta. La speranza di tornarvi fu l'ultima a spegnersi in lui. Ma quando anche questa venne meno, allora (storicamente il dico) sentì più che mai vivo il bisogno di sussidii e di speranze, che da più alte cagioni derivano, e mirano a più alto segno. Il venti novembre scorso raccomandò morendo alla consorte l'unico bambino, e l'indomani in Mondovì attorno al suo feretro fu lutto cittadino.

---

(1) La signora Angiolina Sannazzaro-Barco.

(2) L'amico nostro Ermanno Ferrero.

La venuta di Giovanni Barco fra noi ben può dirsi un'apparizione, in cui ebbe appena il tempo di consegnarci con una mano i suoi scritti in documento del suo sapere, e darci coll'altra un saluto, che fu ad un tempo stesso quello dell'incontro e quello dell'addio.

Il documento serberà la scienza fra gli scritti de' nostri colleghi, e il saluto noi serberemo in cuore!

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

dal 1° al 31 Gennaio 1884

	Donatori
Rad Iugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti; Knijga LXVI (Matematičo-prirodoslovni Razred); III, 2. U. Zagrebu, 1883.	Acc. di Sc. ed Arti degli Slavi merid. (Agram).
Bullettino delle Scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-chirurgica di Bologna; anno LIV, serie sesta, vol. XII, fasc. 6. Bologna, Tip. Gamberini e Parmeggiani, 1884; in-8°.	Società Med.-chirurg di Bologna.
Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux; VIIe année, 2 Série, n. 1. Bordeaux, Imp. G. Gounonilhou, 1884; in-8°.	Società di Geogr. comm. di Bordeaux.
Anales de la Sociedad científica Argentina, etc.; t. XVI, entrega 6. Buenos-Aires, 1883; in-8°.	Soc. Scientifica Argentina (Buenos Aires).
Annual Report of the Curator of the Museum of comparative Zoölogy at HARVARD College, etc. for 1882-83. Cambridge, 1883; in-8°.	Museo di Zool. compar. (Cambridge).
Science, an illustrated Journal etc., vol. II, n. 47; vol. III, n. 45-48. Cambridge, Mass., 1884; in-4°.	La Direzione (Cambridge, Mass.).
Boletin de la Academia nacional de ciencias en Córdoba (Republica Argentina); t. V, entrega 4. Buenos Aires, 1883; in-8°.	Accad. naz. delle Scienze di Cordova.
Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft; 1882-83 Frankfurt a. M., Druck von Mahlau und Waldschmidt, 1883; 1 vol. in-8°.	Società Senckenbergiana di Francoforte.

Soc. degli Studi ecc. ecc. (Gap).
Bulletin de la Société d'études des Hautes-Alpes; 3e année, Janvier-Mars 1884. Gap, Impr. Jouglard, père et fils, 1884; in-8°.

Accademia Imp. dei Curiosi della Natura (Halle)
Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae germanicae Naturae Curiosorum; t. XLIV. Halle, 1883; in-4°.

Università di Jena.
Index Scholarum hibernarum et aestivarum publice et privatim in Universitate litterarum Jenensi, etc., Jenae, 1883, 2° fasc. in-4°.

Id.
Vorselungen an der Grossherzogl. Herzogl. Sächsischen Gesammt-Universität Jena, im Winter 1883-84, etc. Jena, 1883, 2° fasc., in-8°.

Id.
Tesi per Laurea nella Facoltà di Medicina e Chirurgia, ecc., n. 8; — nella Facoltà filosofica, n. 38; 46 fasc. in-8°.

R. Società Astron. di Londra.
Monthly Notices of the R. Astronomical Society of London; vol. XLIV, n. 2. London, Print. by Spottiswoode and C., 1884; in-8°.

Comitato esecut. (Londra).
Esposizione internazionale d'igiene, Londra, 1884: Protettrice Sua Maestà la Regina, Presidente Sua Altezza Reale il Principe di Galles, ecc.; 1 fasc. in-4°.

R. Accademia di Storia (Madrid).
Boletin de la R. Academia de la Historia; t. III, cuaderno VI. Madrid, 1883, in-8°.

Soc. geologica di Manchester.
Transactions of the Manchester geological Survey, etc. vol. XVII, parte IIa. Manchester, 1883; in-8°.

R. Istit. Lomb. (Milano).
Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; Serie seconda, vol. XVI, fasc. 19 e 20. Milano, Tip. Bernardoni di C. Rebeschini e C., 1883; in-8°.

Società dei Naturalisti in Modena.
Atti della Società dei Naturalisti di Modena, — Memorie; Ser. terza, vol. II, anno 17°. Modena, Tip. di G. T. Vincenzi e nipoti. 1883.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.
Bollettino mensuale dell'Associazione della Meteorologia italiana pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio C. Alberto in Moncalieri; serie seconda, vol. III, n. 8. Torino, 1883; in-4°.

Società Veneto-Trentina di Scienze nat. (Padova).
Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali residente in Padova; vol. VIII, fasc. 2. Padova, Tip. P. Prosperini, 1883, in-8°.

La Direzione (Palermo).
Gazzetta chimica italiana, ecc., anno XIII, fasc. 10. Palermo, 1883; in-8°.

Soc. di Geografia (Parigi).
Compte rendu des Séances de la Commission centrale de la Société de Géographie, etc., n. 17 et 18; pag. 587-658. Paris, 1883; in-8°.

Soc. fisico-chim. dell'Università di Pietroborgo.
Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de S.-Pétersbourg, 1883; in-8°.

Codex diplomaticus Cavensis; t. I-V. Mediolani, 1873-1879; in-4°.	Ministero dell'Istruz. pubbl. (Roma).
Progetto di Codice penale del Regno d'Italia, presentato alla Camera dei Deputati nella tornata del 26 Novembre 1883 dal Ministro di Grazia, Giustizia e Culti (SAVELLI), con la Relazione ministeriale. Roma, 1883; 1 vol. in-4°.	Ministero di Grazia, Giust. e Culti (Roma).
Allegato al Progetto del Codice penale del Regno d'Italia, ecc. ecc. Roma, 1883; 1 vol in-4°.	Id.
Bollettino di notizie sul credito e la previdenza; anno I, n. 1-7. Roma, 1883; in-8°.	Id.
Statistica dei debiti comunali e provinciali per mutui, al 31 Dicembre 1880. Roma, 1883; 1 vol. in-8°.	Id.
Transunti della R. Accademia dei Lincei, ecc., serie terza, vol. VIII, fasc. 1, 2. Roma, 1883; in-4°.	R. Accademia dei Lincei (Roma).
Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, n. 9 e 10, Settembre e Ottobre 1883. Roma, Tip. Nazionale, 1883; in-8°.	R. Comitato geol. d'Italia (Roma).
Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. TACCHINI. Roma, Tip. eredi Botta, 1884; in-4°.	Società degli Spettr. ital. (Roma).
Bullettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma, ecc. anno IV, fasc. 10. Roma, 1883; in-8°.	Comm. d'igiene del Municipio di Roma.
Atti della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena; serie terza, vol. II, fasc. 4, vol. III, 9. Siena, 1883; in-4°.	R. Accademia de' Fisiocritici di Siena.
Magnetische Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums in den Jahren, 1881-82, herausgegeben von J. MIELBERG, Director des Observatoriums. Tiflis, 1883; 2° fasc., in-8°.	Osservatorio di Tiflis.
Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino, ecc., anno XLVI, n. 11-12. Torino, Tip. Celanza e C., 1883; in-8°.	R. Acc. di Medic. di Torino.
Catalogo della Biblioteca del R. Museo industriale italiano. Torino, Tip. editrice G. Candeletti, 1883; 1 vol. in-8°.	R. Museo Industr. italiano (Torino).
Bollettino medico-statistico della città di Torino; dal 30 Sett. al 29 Nov. 1883. Torino, 1884, in-4°.	Municipio di Torino.
Rivista alpina italiana: — Periodico mensile del Club alpino italiano, ecc., vol. II, n. 12. Torino, 1883; in-4°.	Il Club alpino italiano (Torino).
Rivista clinica (continuazione dell'Ebdomadario clinico) diretta dai Professori A. MURRI, C. BOZZOLO ed E. GALVAGNI; 1883, fasc. 12. Torino, 1883; in-8°.	La Direzione (Torino).

Il Direttore. Gazzetta delle Campagne, ecc. Direttore il sig. Geometra Enrico BARBERO, anno XII, n. 33, 34, 35, 36; anno XIII, n. 1. Torino, Tip. Fodratti; 1883-84; in-4°.

Sig. Marchese G. CAMPORI. Catalogo dei manoscritti posseduti dal Marchese Giuseppe CAMPORI, compilato da L. LODI e R. VANDINI; parte 4ª e 5ª (sec. XVIII-XIX). Modena, 1884; in-8°.

L'Autore. Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. J. Victor CARUS: VI Jahrg., n. 156-157, Leipzig, 1883; in-8°.

L'A. Breve storia dell'Accademia dei Lincei, scritta da Domenico CARUTTI. Roma, 1883; 1 vol. in-8°.

L'A. Astronomia svelata dai suoi fenomeni, per il Dott. Giuseppe GIRAUD. Torino, 1883, 1° fasc. in-8°.

L'A. Discorso del Senatore Comm. F. LAMPERTICO tenuto nell'annuale Assemblea della R. Deputazione Veneta di Storia patria in Rovigo nel 28 Ottobre 1883. Rovigo, 1883; 1 fasc. in-4°.

S. LAURA. S. LAURA: Dosimetria, — Periodico mensile, con la libera collaborazione dei Medici italiani; n. 3, Gennaio 1884. Torino; in-8°.

L'A. Des mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air (5ᵉ année), par M. Ph. PLANTAMOUR. Genève, Imprim. Ch. Schuchardt, 1883; 1 fasc. in-8°.

Il Socio V. PROMIS. Position politique et militaire du département de Corse au premier Juin 1793, par N. BUONAPARTE, Capitaine d'Artillerie au 4ᵉ Régiment; édition revue sur le MS. original par V. PROMIS. Turin, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Indagini anatomiche sopra un caso di morte da morsicatura di vipera; Memoria del Dott. G. ROMITI. Bologna, Tip. Fava e Garagnani, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Notizie cristallografiche sulla *humite* del M. Somma, pel Dott. Eugenio SCACCHI. Napoli, Tip. della R. Accademia delle Scienze, 1883; 1 fasc. in-4°.

L'A. Ricerche di Morfologia comparata sopra il nervo depressore nell'uomo e negli altri mammiferi. II. Il nervo depressore nel gatto, cane, cavallo, topo, porcospino, pecora, bove, scimmia e nell'uomo: di A. VITI, studente medicina in Siena (Estr. dal processo verbale della Società Toscana di Scienze naturali, adunanza dell'11 Nov. 1883); 5 pag in-8°.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Febbraio

1884.

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 10 Febbraio 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Cav. Prof. L. BELLARDI presenta e legge il seguente lavoro del sig. Federico SACCO, Studente in Scienze naturali, Assistente al Museo di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino:

NUOVE SPECIE FOSSILI
DI
MOLLUSCHI LACUSTRI E TERRESTRI
IN PIEMONTE.

Chi intraprende lo studio dei Molluschi fossili terziarii del Piemonte, è naturalmente indotto ad osservare che, mentre si annoverano in quantità veramente straordinaria i fossili marini, scarsissimo invece è il numero di quelli terrestri o d'acqua dolce. Ciò dipende principalmente dal fatto che nell'êra terziaria il mare, eccetto poche interruzioni, sovente locali, ebbe il predominio su quasi tutto il Piemonte; ma la scarsità sovraccennata è pure in parte cagionata dal cattivissimo stato di conservazione in cui trovansi generalmente i fossili terrestri o lacustri, il che ne rende oltremodo difficile lo studio.

Un altro fatto assai importante da notare si è che le principali formazioni d'acqua dolce che trovansi nei terreni terziarii del Piemonte sono generalmente formazioni di passaggio tra l'uno e l'altro dei tre periodi in cui i geologi Piemontesi usarono fi-

nora suddividere l'êra terziaria (1); ciò che indicherebbe che, sul finire di ciascuno di questi periodi, il moto di sollevamento si faceva sentire con maggiore intensità, facendo arretrare il mare e sostituendovi per sempre, o solo per un tempo più o meno lungo, il regime terrestre o lacustre.

Infatti noi vediamo che quasi sul principio del periodo miocenico si formarono in diverse località depositi fluvio-lacustri e terrestri talora assai potenti, i quali, oltre a *Planorbis*, *Unio*, *Anodonta* ed altri Molluschi d'acqua dolce, racchiudono anche Cheloni, Sauri, Rinoceronti, Antracoteri, nonchè una flora molto ricca e molto importante in commercio, potendo talora essere utilizzata per l'estrazione della lignite, come a Bagnasco e Nuceto nella valle del Tanaro.

Nei terreni di transizione tra il miocene ed il pliocene riscontriamo nuovi depositi lacustri e d'acqua salmastra, cioè la notissima formazione gessifera racchiudente impronte di vegetali, di Insetti e Molluschi lacustri, fluviatili e specialmente d'acqua salmastra, come a Guarene, Agliano ecc.; inoltre, poco al disopra di questo orizzonte, e veramente alla base del Pliocene, sonvi talora altri depositi lacustri, come ad esempio quelli che si riscontrano sulla riva sinistra del Tanaro tra Cherasco e Carrù, e che racchiudono *Melanopsis*, *Melania*, *Neritina*, *Paludina* ecc.

Infine sul termine dell'êra terziaria, nei terreni di passaggio tra il periodo pliocenico e l'êra quaternaria, possiamo ancora osservare formazioni fluvio-lacustri costituite da una congerie di marne, sabbie e conglomerati disposti in lenti irregolarmente alternate, talora estesissime e di varia potenza, ricoprenti il pliocene marino, e che contengono una fauna assai ricca in Mastodonti, Elefanti, Rinoceronti, Ippopotami ecc., e talora anche conchiglie fluvio-lacustri; il sopraccennato complesso di strati ricevette dal Marchese L. Pareto l'appellativo di *Villafranchiano* (2), perchè riscontrato dapprima nei contorni di

(1) Probabilmente la parte inferiore del miocene, quale venne finora considerato in Piemonte, si dovrà in avvenire scindere dal miocene ed ascrivere all'oligocene, che altrove venne già inserito nella serie dei terreni tra l'eocene ed il miocene.

(2) M. L. Pareto, *Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional.* Bulletin de la Soc. Géol. de France, 1865.

Villafranca d'Asti, e dal Prof. B. Gastaldi quello, assai più usitato dai geologi, di *Alluvioni plioceniche*, essendo alluvioni che ricoprono il pliocene marino; bisogna però ben distinguere questa formazione da quella più recente che racchiude resti fossili di Mammouth, di Buoi, di Cervi ecc., ed alla quale il Pareto diede il nome di *Areneano*.

Siccome è alle alluvioni plioceniche che appartengono i Molluschi fossili che formano l'oggetto della presente Memoria, così credo opportuno di dare alcuni brevi cenni intorno alla loro estensione e costituzione nel Piemonte in generale e particolarmente nella valle della Stura di Cuneo dove i suddetti fossili si rinvengono piuttosto abbondanti.

Finora resti fossili attribuibili alle alluvioni plioceniche non s'erano ancor trovati al Sud del paesello di Sommariva del Bosco, mentre di lì andando verso il Nord non sono rari tali incontri, perchè questa formazione costituisce quasi la superficie della pianura padana ad Est di Carmagnola, estendendosi sin presso Andezeno, come pure il culmine di quasi tutte le colline d'erosione dell'Astigiana, le quali, nell'epoca appunto in cui vivevano i Mastodonti, formavano un'ampia distesa pianeggiante da Poirino ad Alessandria, sicchè gli strati ed i fossili in discorso incontransi ancora a Mazzo, a Felizzano ecc.

È notevole che quantunque queste alluvioni plioceniche constino di molti sedimenti marnosi d'origine lacustre, raramente si fa accenno di Molluschi d'acqua dolce rinvenuti in tale piano, mentre piuttosto comunemente vi si trovano resti di grossi Mammiferi; però il Prof. E. Sismonda, in una sua Memoria (1) sopra un Mastodonte angustidente rinvenuto presso Villafranca, nota quattro Molluschi d'acqua dolce, fra cui una specie nuova, alla quale diede il nome di *Clausilia mastodonphila*.

Da uno scritto del Marchese L. Pareto (2) rilevo che nella località di Villafranca e di S. Paolo, dove specialmente si ritrovarono resti di Mastodonti, la costituzione del suolo è all'incirca quella che qui riproduco, per poterla poi confrontare con quella

---

(1) E. Sismonda, *Osteografia di un Mastodonte angustidente*. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, Serie II, tomo XIII, 1851

(2) M. L Pareto, *Coupes à travers l'Apennin, des bords de la Méditerranée à la vallée du Pô, depuis Livourne jusqu'à Nice*. Bulletin de la Soc. Géol. de France, 1861.

che si osserva nella valle della Stura di Cuneo presso Fossano; anzi a questo scopo distinguo i varii terreni con numeri romani che corrisponderanno ad altrettanti numeri romani nella sezione che indicherò per Fossano.

(VII) Terreno marnoso argilloso rossastro con ciottolini specialmente di Quarzo.
(VI) Marne grigio-gialle, argille, marne sabbiose, sabbie.
(V) Soventi volte vi è uno strato di sabbie limonitiche. *Mastodon* ecc.
(IV) Marne argillose spesso rossastre. *Mastodon* ecc.
Il complesso degli strati VI, V e IV ha lo spessore di circa 10 m.
(III) Marne gialle o grigie, talora un po' verdastre, con concrezioni calcaree biancastre friabili e piccoli banchi e lenti di calcare grigio marnoso e compatto. *Clausilia mastodonphila* ecc.
(II) Banco potente di sabbie disaggregate quarzose, bianche e grigie, con straterelli irregolari ocracei giallastri.
(I) Sabbie e marne del Pliocene marino.

Venendo ora particolarmente alla valle della Stura di Cuneo, debbo notare che il Pareto ed il Gastaldi, i quali accennarono di passaggio alla sua costituzione geologica, vi distinsero solo il terreno pliocenico marino ed il terreno diluviale, che già comincierebbe a mostrarsi potentissimo presso Fossano, mentre quivi in massima parte si tratta certamente di alluvioni plioceniche ben distinte sia paleontologicamente, sia litologicamente. Debbo però aggiungere che il Prof. L. Bellardi, il quale, oltre a 20 anni or sono, in compagnia del Prof. A. Sismonda, percorse tutta la valle della Stura sino alle sorgenti, aveva già notato, sulla sponda sinistra di questo fiume, nel territorio di Fossano, alcuni Molluschi fossili d'acqua dolce, e l'anno scorso, sapendo che io intraprendeva lo studio geologico di detta regione, mi esortò a ricercare quei fossili e determinarne la giacitura e l'età relativa, ciò che io potei compiere con un successo molto superiore all'aspettativa, giacchè, studiando i Molluschi che ho potuto rintracciare, conobbi trattarsi di una fauna quasi completamente nuova ed abbastanza ricca, il che mi spinse a scrivere la presente Memoria.

Rimontando attentamente la valle della Stura di Cuneo dal suo sbocco nel Tanaro e sempre tenendoci lungo la corrente del fiume, dopo aver percorsi oltre a 15 chilometri, osserviamo che, dapprima sulla sponda sinistra, 1 chilometro circa a monte del rio S. Giacomo, e poco dopo anche sulla sponda destra, i terreni incisi dal fiume cangiano molto di natura, giacchè alle marne ed alle sabbie del pliocene marino si sostituiscono per sovrapposizione conglomerati, sabbie e marne di natura assai differenti dalle prime, cioè un complesso di strati che, per il loro carattere litologico e pei fossili che contengono, debbonsi indubbiamente ascrivere alla formazione delle cosidette alluvioni plioceniche. Tale cangiamento dipende dal fatto semplicissimo che, sollevandosi verso monte poco a poco il letto della Stura per il natural pendìo, gli strati marini pliocenici che non si innalzano debbono necessariamente insinuarsi sotto il letto stesso del fiume, scomparendo così allo sguardo dell'osservatore, succedendovi invece le sovrapposte alluvioni plioceniche. Ma se dal livello della Stura ci innalzassimo sulle terrazze laterali, potremmo osservare assai bene in diversi punti, e specialmente nei rii di S. Giacomo, della Tagliata e nel torrente Veglia, il reciproco rapporto tra queste diverse formazioni geologiche, il diminuire in potenza di queste alluvioni verso Nord, e vedere che il cangiamento sovraccennato si compie sempre più a valle del punto soprain icato man mano che saliamo sulle terrazze più elevate. Proseguendo invece a rimontare la corrente della Stura vediamo che le alluvioni plioceniche assumono la straordinaria potenza di 70, 80 metri e più, formando quasi intieramente il promontorio collinoso su cui siede la città di Fossano; le possiamo così seguitare verso monte per 10 e più chilometri sempre ben sviluppate su ambe le sponde della Stura, finchè anch'esse scompaiono poco a poco sotto il letto del fiume, venendo a loro volta sostituite dal *diluvium* sovrastante che si è fatto man mano più potente, senza che però si possa osservare bene il rapporto tra queste due formazioni geologiche a causa degli scarsi spaccati naturali esistenti in quella regione.

Ora per convincerci che il terreno in discorso si deve ascrivere veramente alle *Alluvioni plioceniche* e non già al *diluvium*, e per prenderci un'idea un po' esatta della loro costituzione nella valle della Stura, possiamo esaminare alquanto minutamente una località, dove ampi spaccati naturali mettano chiaramente in

vista i varii terreni componenti la formazione geologica in discorso. Ciò si verifica appunto sulla sponda sinistra del fiume, un chilometro circa a N. E. della città di Fossano, giacchè quivi si osservano alcuni enormi tagli quasi perpendicolari, da cui si può ricavare la seguente costituzione geologica:

(VII) { *Humus* (1 metro di spessore) - 370 m. sul livello del mare.
Ciottoli e terra gialla del *diluvium* (16 m. circa).

(VI) { Marna giallo-grigiastra alquanto sabbiosa (4 m.).
Conglomerati e sabbie (4 m.).
Marna gialla (5 m.).

(V) { Sabbie e conglomerati alternati e commisti (10 m.).
Sabbia marnosa - Marne calcaree argillose biancastre - Zanne di Proboscidati (8 m.).

(IV) { Sabbie fine e grossolane spesso di color giallo ocra - Sabbie argillose giallastre (8 m.).
Conglomerati con ciottoli improntati e screpolati; lenti sabbiose, legno limonitizzato (5. m.).

(III) - Marne gialle o grigie, spesso un po' sabbiose, talora di colore verdastro ed anche calcaree e dure. *Clausilia mastodonphila* ecc. (20 m.).

(II) - Banco potente di marne, sabbie, conglomerati, in strati alternati spesso giallastri (24 m.).

(I) - Porzione superiore del Pliocene marino rappresentato da sabbie e marne. 275 m. circa sul livello del mare.

La parte inferiore di questa sezione, quella cioè al disotto di 280 m. sul livello del mare, non si può osservare nelle località qui indicate, giacchè appunto a tale altezza quivi si trova il livello del fiume; ma fu invece dedotta da ciò che si vede più a valle, per completare la sezione. Debbo ora subito aggiungere che, se il rapporto tra le diverse formazioni componenti questo spaccato è in complesso abbastanza costante anche in località lontane fra di loro, questa costanza scompare quando noi vogliamo fare dei riscontri più minuti. giacchè si osservano

mutazioni abbastanza grandi sia nella composizione che nella potenza delle alluvioni plioceniche da una località all'altra, nella stessa valle della Stura; ciò dipende dal fatto che qui non si tratta di veri strati, ma bensì di un'alternanza irregolare di lenti più o meno allungate, costituite di marne, di sabbie o di conglomerati, che ci indicano depositi ora tranquilli ed ora torrenziali, a seconda delle variazioni nella caduta delle pioggie e delle nevi e specialmente per l'irregolare e frequente spostarsi delle correnti acquee sulla pianura padana in quell'epoca.

Però, se confrontiamo l'ultimo spaccato con quello sopradescritto per la regione di Villafranca d'Asti, possiamo osservare che la corrispondenza è abbastanza manifesta; anzi io ho creduto di poter segnare con cifre romane eguali gli strati o complessi di strati che mi paiono corrispondenti nelle due località; non già ch'io creda che tale correlazione sia dovunque perfetta, ma almeno molto prossima al vero nel maggior numero dei casi. Infatti alle marne e sabbie del pliocene marino (I) vediamo sovrapporsi, in ambedue le regioni, un banco assai potente (II) generalmente giallastro, costituito però di elementi, in complesso, più grossolani a Fossano che non a Villafranca; l'orizzonte (III) è molto ben caratterizzato dalle marne verdastre e dalle marne calcaree, ma soprattutto paleontologicamente da una bellissima specie di Mollusco d'acqua dolce, cioè dalla *Clausilia mastodonphila* E. Sismd., nonchè da *Helix*, ecc.; la correlazione degli strati (IV) e (V) è pure provata paleontologicamente dai resti di Proboscidati, ai quali vanno talora uniti resti di Cheloni, come io potei verificare nelle alluvioni plioceniche di Fossano, avendovi rinvenuta una piastra marginale di *Emys* spec., già menzionata dal Dottor A. Portis (1); il complesso di banchi segnati col numero (VI) può naturalmente ritenersi come abbastanza concordante nelle due località; infine l'orizzonte (VII), che non ha più nulla che fare colle alluvioni plioceniche, si deve indubbiamente attribuire al quaternario, sia a Villafranca che a Fossano.

Nel complesso poi si può notare che nel territorio di Fossano le alluvioni plioceniche sono generalmente più potenti e costi-

(1) A. Portis, *Nuovi Cheloni fossili del Piemonte*. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, Serie II, tomo XXXV, 1883.

tuite di materiali più grossolani che non altrove in Piemonte, il che si comprende facilmente, essendo questa regione circondata, molto da vicino, da elevate catene montuose, per cui le masse acquee alluviali dovevano quivi possedere ancora tale forza da trasportare spesso materiali assai grossolani ed in grande quantità, ciò che non si verificava nella valle padana in Piemonte in regioni poste più al Nord di questa e nelle quali osservinsi le alluvioni plioceniche.

Fatta così una rapida descrizione delle alluvioni plioceniche in Piemonte e particolarmente nella valle della Stura di Cuneo, possiamo passare all'esame dei Molluschi che vi si rinvengono, avvertendo che essi si trovano quasi esclusivamente nel piano (III) e soltanto negli strati marnosi, giacchè, là soltanto dove si formavano depositi tranquilli di lago o di palude, potevano vivere e moltiplicarsi i Molluschi lacustri, oppure esservi trasportati in buon stato di conservazione i Molluschi terrestri.

Quantunque tutti i Molluschi da me rinvenuti appartengano alle alluvioni plioceniche di Fossano, ho creduto tuttavia di menzionare eziandio le quattro specie trovate dal Sismonda a S. Paolo presso Villafranca d'Asti, sia per completare il quadro dei Molluschi terrestri e lacustri finora conosciuti in Piemonte in questa formazione geologica, sia perchè due di queste specie sono nuove e non ancora descritte come tali.

Debbo ora per debito di riconoscenza rendere i dovuti ringraziamenti al gentilissimo signor Carlo Pollonera, il quale, per le sue profonde cognizioni Malacologiche, mi fu di validissimo aiuto nello studio e nella descrizione dei sopradetti Molluschi fossili (1).

---

(1) Questi Molluschi si trovano ora nella collezione del R. Museo Geologico di Torino, al quale ne ho fatto dono.

LAMELLIBRANCHIATA (1).

ASIPHONIDA.

Unio ?

L'unico Mollusco bivalve che siasi finora rinvenuto nelle alluvioni plioceniche del Piemonte, è questa forma trovata nella località di S. Paolo insieme col Mastodonte angustidente. Essa fu riferita dal Prof. E. Sismonda all'*Unio pictorum Lk.* provvisoriamente, ed è figurata nella Memoria sovraccennata (2); siccome di questo fossile si possiede finora un solo esemplare monco e piuttosto in cattivo stato, non possiamo tentare di aprirne le valve per osservarne la cardinatura, temendo di distruggere tutto il fossile; dobbiamo perciò aspettare che si trovi almeno un altro esemplare di ricambio. È però molto probabile che questa non sia l'*U. pictorum,* ma una specie nuova fossile, come in generale la fauna che l'accompagna, tanto più che la sua forma molto depressa ed altri caratteri esterni la avvicinerebbero piuttosto ad una *Microcondylaea (Leguminaia)* di cui esistono tuttora due specie in Piemonte.

Si trova in terreno sabbioso giallastro.

GLOSSOPHORA.

GASTEROPODA.

Vivipara Pollonerae Sacc.

(F. 1).

Testa ventrosa subglobosa, longitudinaliter striata; striae minutae et uniformes; anfractus quinque vel sex, valde convexi, inde suturae profundae; anfractus ultimus, prope aperturam, dimidia longitudine brevior. Apertura angusta, valde

---

(1) Ho seguito la classificazione adottata dal Prof. Karl A. Zittel nel suo recente *Handbuch der Palaeontologie.*

(2) E. Sism., *Osteografia di un Mastodonte angustidente.* V. *ante.*

obliqua, ovalis, subangulosa superne. Umbilicus angustus; peristoma continuum, gracile, ad basim tantum revolutum; margo columellaris liberus. Alt. 25 *millim. Lat.* 16 *millim.*

Di questa specie si posseggono finora due soli esemplari trovati a S. Paolo, e furono attribuiti dal Prof. E. Sismonda alla *Paludina lenta Brand.*, da cui però diversifica per moltissimi caratteri, come si può vedere nell'opera classica del Prof. Sandbergher (1); la forma a cui meglio si avvicina, è la *V. contecta Millet* ora vivente in Europa.

Dedico questa specie al gentile quanto valente malacologo Carlo POLLONERA.

Cyclostoma fossanense SACC.

(F. 2 *a*, *b*).

Testa parva, turgida, umbilicata; anfractus quinque, valde convexi, longitudinaliter et transversim costulati, excepto nucleo embrionali laevi; costulae longitudinales inaequales, maiores inter se valde distantes, minores, duo vel tres, maioribus interpositae; costulae transversae inaequales, maior et minor alternatae. Alt. 10-12 *millim. Lat.* 8 *millim.*

Questa specie nella forma generale si avvicina al *C. elegans Müll.* vivente tuttora in Europa, ma se ne distingue per la mole minore e per l'essere meno slanciata, ma soprattutto per il diversissimo modo di costulatura.

È il fossile più comune nelle alluvioni plioceniche di Fossano, sia nelle marne argillose che in quelle sabbiose.

Pomatias spec.

Nelle alluvioni plioceniche di Fossano trovai una forma di Mollusco riferibile a questo genere, senza che lo abbia potuto specificare a causa dei pochi esemplari guasti che posseggo. È di dimensioni piccole, ed ha molta somiglianza, specialmente alla base, col *P. septemspiralis Raz*, vivente nelle regioni circummediterranee, non in Piemonte, eccetto alcuni individui trovati presso Serravalle Scrivia dal Prof. A. Issel.

---

(1) D. FRIDOLIN SANDBERGER, *Die Land-und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt,* 1870-75.

Limnaeus plicatus Sacc.

(F. 3 *a*, *b*).

Testa maxima in parte laevis, ad suturam supernam minute et crebre longitudinaliter plicata; anfractus quinque, ultimus $^2/_3$ *totius longitudinis subaequans. Alt.* 13 *millim. Lat.* 5 *millim.*

Questa specie è alquanto simile nella forma al *L. pereger Drap.*; che vive in tutta l'Europa. È rarissimo, e si trovò solo nel territorio di Fossano sinora.

Planorbis anceps Sacc.

(F. 4 *a*, *b*).

Testa parum depressa; anfractus quatuor vel quinque, submedio carinati; carina acuta, non producta, ad basim proximata. Lat. 16-18 *millim.*

Differisce dal *P. Ungheri Reuss* per la mole minore, e per essere meno schiacciato. Non è raro nel territorio di Fossano; finora non trovato altrove. Appartiene al gruppo dei *Tropidiscus*. Siccome questa specie non è ancora ben conosciuta in tutte le sue parti, avendosi solo campioni incompleti, le diedi il nome specifico di *anceps*.

Planorbis spec.

Ho pure ritrovato nelle alluvioni plioceniche di Fossano un'altra specie di *Planorbis*, che pare abbia la carena approssimata all'apice e non alla base come nella specie sopradescritta, ma possedendone un solo esemplare incompleto non posso peritarmi a specificarlo.

Glandina pseudoalgira Sacc.

(F. 5).

Distinguunt hanc speciem a G. algira Beck *sequentes notae: Apertura longior et superne angustior, anfractus magis complanati. Alt.* 40 *millim. circiter. Lat.* 15 *millim.*

Inoltre da quanto si può giudicare dagli ultimi due anfratti, la spira si va svolgendo più lentamente che nella *G. algira*. Non è rara presso Fossano. Siccome la *G. algira* trovasi nella Dalmazia, nell'Italia meridionale, nella Sicilia, nella Grecia, nell'Algeria ecc., cioè nelle regioni circum-Mediterranee, ma non in Piemonte, così noi possiamo giustamente supporre che questa specie fossile, molto simile alla *G. algira*, richiedesse pel suo sviluppo un clima simile a quello che ora esiste nelle regioni circum-Mediterranee, e che quindi tale clima esistesse in Piemonte, non essendo ancora tutta la valle Padana sgombra dalle acque marine, quando si depositavano le marne che racchiudono i fossili in discorso.

Hyalina Faustinae SACC.

(F. 6 *a*, *b*, *c*).

Testa minuta, nitida, subdepressa; anfractus quinque, regulariter involuti, superne vix convexi, laeves; ultimus ad basim satis convexus et minutissime radiatim striatus; apertura semilunata; umbilicus angustissimus. Alt. 1 $^1/_2$ *millim. Lat.* 3 *millim.*

Questa specie è alquanto simile alla *H. diaphana Studer* per l'aspetto generale, ma ne differisce per molti caratteri, come: forame umbilicale ben visibile quantunque piccolissimo, dimensioni minori, forma generale più depressa, quantunque abbia la spira più conica, più fortemente striata, ed infine per avere solo 5 anfratti, mentre la *H. diaphana* ne ha 5 $^1/_2$ o 6.

Ha pure qualche somiglianza nell'aspetto generale colla *H. narbonensis Cless.*, anche nel modo di svolgersi della spira, ma se ne distingue pel suo forame strettissimo e per la bocca meno serrata. Appartiene al gruppo della *Vitrea*.

È piuttosto rara, finora ne rinvenni solo due esemplari, ma in perfetto stato di conservazione, nelle alluvioni plioceniche di Fossano.

Dedico questa specie a mia madre.

Hyalina spec.

Rinvenni pure presso Fossano un'altra specie di *Hyalinia*, molto differente dalla specie sopradescritta, specialmente per le

dimensioni maggiori, avendo questa un diametro di oltre 14 millim. Si avvicina alquanto alla *H. glabra Studer* tuttora vivente, specialmente per l'ombelico strettissimo, ma però è molto più depressa della *H. glabra*.

Siccome finora non posseggo che campioni incompleti di questa specie, mi limito ad accennarla soltanto, senza tentare di determinarla.

Helix depressissima Sacc.

(F. 7 *a*, *b*, *c*).

Testa depressissima, acute carinata; carina ad aperturam evanescens; latissime et perspective umbilicata; anfractus 5 $^1/_4$, *celeriter involuti, transversim minutissime striati; apertura depressa, lata, edentula. Peristoma simplex, non deflexum, interruptum. Alt.* 7 *millim. Lat.* 22 *millim.*

Non rara nelle alluvioni plioceniche di Fossano. Probabilmente vi esiste pure un'altra specie di *Helix* molto somigliante a questa, ma non carenata; in mancanza di individui completi debbo per ora astenermi dallo specificarla.

Helix Bottinii Sacc.

(F. 8).

Testa globoso-depressa, striata; anfractus quinque, regulariter involuti, subcarinati; ultimus prope aperturam valde convexus, non carinatus; apertura parum obliqua; peristoma interruptum, reflexum; umbilicus subtectus. Alt. 27 *millim. Lat.* 40 *millim.*

Questa specie appartiene al gruppo della *H. vermicularia Bon.* (1), ma si distingue facilmente per la mancanza delle increspature e rugosità del guscio, che in essa è regolarmente e finamente striato; inoltre l'*H. vermicularia* ha dimensioni più piccole, bocca più obliqua e portata molto più al disotto dell'ultimo anfratto, che giunto in prossimità di essa si piega for-

(1) Michelotti, *Rivista di alcune specie fossili della famiglia dei Gasteropodi.* Annali delle Scienze del R. Lombardo-Veneto, 1840.

temente in basso. Nè si potrà confondere colla specie trovata dal Prof. Issel nelle caverne ossifere della Liguria e da lui attribuita all'*H. vermicularia Bon.* (1), giacchè la sua figura rappresenta una specie assai grande a labbro poco risvoltato infuori, senza traccia di carena e munita delle caratteristiche rugosità, mancanti nella *Helix* in discorso.

A maggior schiarimento delle mie osservazioni, credo utile dare la figura della *H. vermicularia Bon.* (F. 9 *a*, *b*), sia perchè non ancora pubblicata, sia come termine di confronto, notando però che questa specie non appartiene per nulla alla formazione geologica delle alluvioni plioceniche, ma bensì al pliocene superiore marino, essendosi trovata nella valle Andona, assieme a fossili marini.

L'*H. Bottinii* è una specie abbastanza comune nelle alluvioni plioceniche di Fossano. Tra i diversi campioni che ho potuto raccogliere, ebbi occasione di osservare alcune differenze specialmente nel peristoma, ma credo che si possano considerare come semplici varietà e non come differenze specifiche. Inoltre noi possiamo spesso osservare in queste *Helix*, come pure in generale nelle altre forme di questo orizzonte presso Fossano, grandi deformazioni per schiacciamento, sì che talora una stessa specie prende forme diversissime e molto curiose che potrebbero trarre in errore; ciò è dovuto alla fortissima compressione che esercitano i settanta e più metri di terreni sovrastanti a queste marne argillose fossilifere.

Dedico questa specie al Dott. E. BOTTINI che colla sua scienza mi salvò la vita.

Helix magnilabiata SACC.

(F. 10 *a*, *b*).

Testa globosa, obtuse carinata, striato-vermiculata; anfractus quinque, ultimus rotundatus; apertura subovata; peristoma latum, revolutum, interruptum; umbilicus obtectus Alt. 23 *millim. Lat.* 35 *millim.*

Anche questa ha somiglianza colla *H. vermicularia Bon.*; ma ne differisce per le sue dimensioni maggiori, pel guscio molto

(1) Il signor NEVILL negò l'identità di questa forma coll'*Helix vermicularia* BON. e le diede il nome di *H. mentonica*.

meno increspato e più finamente striato, per l'apertura più larga e meno obliqua, ed infine per il labbro esterno molto più protratto in avanti al disopra dell'apertura, cosicchè di profilo il suo contorno resta molto più obliquo ed alquanto sinuoso. Somiglia pure alquanto all'*H. Bottinii Sacc.*, ma ne differisce in ciò che l'*H. Bottinii* è più grande, senza increspature sul guscio, con forma in generale più depressa, con dimensioni maggiori, ed inoltre ha il labbro columellare rigonfio (mentre nella *H. magnilabiata* il labbro è incavato) che non ricopre interamente l'ombelico lasciando aperta una piccola fessura.

È poi ancora meno rassomigliante all'*H. lactea Müll.* a cui fu riferita dal Prof. E. Sismonda.

Trovata finora soltanto a S. Paolo.

Helix spec.

Rinvenni nelle alluvioni plioceniche di Fossano un'altra specie di *Helix* del gruppo della *H. nautiliformis Porro*, tuttora vivente in Piemonte e Lombardia; ma non è possibile specificarla, per il cattivo stato di conservazione in cui trovansi i campioni finora ritrovati; solo possiamo dire che essa appartiene al sottogenere *Anchistoma* ed alla sezione dei *Drepanostoma*.

Cionella spec.

Sempre nella stessa località trovai un Mollusco riferibile al genere *Cionella*, del gruppo della *C. lubrica Müll.* vivente in tutta l'Europa; per le dimensioni si avvicina molto alla *C. exigua Menk.*, ma avendo solo campioni incompleti non posso darne la descrizione.

Caecilianella spec.

L'unico esemplare di questo genere finora trovato presso Fossano, si frantumò mentre si tentava di liberarlo dalla marna che lo avvolgeva, quindi non possiamo dir nulla di preciso intorno ad esso; pare tuttavia che si avvicini alla *C. acicula Müll.*

Clausilia *(Triptychia)* **mastodonphila** E. Sismd.

(F. 11 *a, b, c, d, e*).

Testa sinistrorsa, subfusiformi, postice ventricosa, in longitudinem striata, striis confertis, rectis, interstitia subaequantibus; anfractus 15, *planiusculis, subscalariformibus; sutura canaliculata; apertura angusta, ovato-pyriformi, fere ringenti; columella triplicata, plica postica oblique-sinuosa, ceterisve maiori; peristomate continuo, soluto, reflexiusculo, postice in canalem producto.*

È questa la descrizione data dal Prof. E. Sismonda, nella sua già citata Memoria, per la specie trovata a S. Paolo; si può aggiungere che la specie di S. Paolo l a le seguenti dimensioni: Alt. 35 millim. Lat. 10 millim. (F. *a*, C).

Quantunque già descritta dal Prof. E. Sismonda io ho creduto dovere qui accennare questa forma specialmente perchè l'ho ritrovata eziandio abbondantissima nelle alluvioni plioceniche di Fossano, dove raggiunge dimensioni anche maggiori (F. 11, *b*, *e*, *d*) di quelle che ha la specie di S. Paolo, ed inoltre perchè in tutti gli individui che ho esaminato non rinvenni mai il clausilio, per cui questa specie, anche per altri caratteri, si deve riferire al sottogenere *Triptychia*, istituito dal Sandberger nel 1870 (1). Differisce per molti rispetti sia dalla *Clausilia (Triptychia) Terveri Michaud*, sia dalla *Clausilia (Triptychia) grandis Klein*.

Questa bella specie rinvenuta a S. Paolo e comunissima a Fossano, serve molto bene ad indicarci l'equivalenza geologica di terreni situati in località abbastanza distanti.

Probabilmente nelle alluvioni plioceniche di Fossano esiste pure un'altra specie di *Clausilia*, di dimensioni più piccole molto di quelle della sopradescritta, ma dubitando che si tratti di una forma giovanile della *C. mastodonphila E. Sismond.*, debbo per ora tralasciare di specificarla.

---

(1) Questo sottogenere fu dal Bourguignat, nel 1877, appellato anche *Milne Edworsia*.

Pupa Bellardii Sacc.

(F. 12 *a, b, c, d*).

Testa dolioliformis, spira ad apicem subobtusa; anfractus octo, longitudinaliter costulati: costulae tenues subuniformes, obliquae; anfractus ultimus in tertia parte, aperturae contigua, transversim unisulcatus; suturae axi testae vix obliquae. Apertura subtriangularis; labium dexterum sinuosum, submedio externe concavum, interne convexum subdentatum. Columella edentula, regio parietalis unidentata: dens compressus, longus; sinulus profundus. Alt. 4 mill. Lat. 2 $^1/_2$ millim.

In questa specie al posto dell'ombelico vi è un solco profondo, attorno al quale si aggira l'ultimo anfratto ottusamente carenato nella sua porzione inferiore.

Si trova rarissima nelle alluvioni plioceniche di Fossano; l'ho dedicata al Prof. L. Bellardi, sapiente quanto paziente illustratore della fauna malacologica fossile del Piemonte, e mio amorevole maestro in questi studi paleontologici.

Sono queste le specie di Molluschi finora ritrovate nelle alluvioni plioceniche in Piemonte. Naturalmente questa lista è ben lungi dall'essere completa, giacchè per renderla tale per quanto è possibile, si dovranno fare ulteriori studi ovunque si può osservare questa formazione geologica. Da parte mia continuerò diligentemente le ricerche in proposito, ed in modo speciale nelle alluvioni plioceniche di Fossano che diedero già un tributo così abbondante su questo riguardo.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Vivipara Pollonerae Sacc. (F. 1).

Cyclostoma fossanense Sacc. (F. 2 *a*, *b*).

Limnaeus plicatus Sacc. (F. 3 *a*, *b*).

Planorbis anceps Sacc. (F. 4 *a*, *b*).

Glandina pseudoalgira Sacc. (F. 5).

Hyalina Faustinae Sacc. (F. 6 *a*, *b*, *c*).

Helix depressissima Sacc. (F. 7 *a*, *b*, *c*).

Helix Bottinii Sacc. (F. 8 *a*, *b*).

Helix vermicularia Bon. (F. 9 *a*, *b*).

Helix magnilabiata Sacc. (F. 10 *a*, *b*).

Clausilia (*Triptychia*) **mastodonphila** E. Sismd. (F 11 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*).

Pupa Bellardii Sacc. (F. 12 *a*, *b*, *c*, *d*).

Il Socio Comm. Prof. E. D'Ovidio presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. Corrado Segre, Assistente alla Cattedra di Algebra complementare nella R. Università di Torino,

SULLE
RIGATE RAZIONALI
IN UNO SPAZIO LINEARE QUALUNQUE.

In alcune ricerche sui fasci di coni quadrici in uno spazio lineare ad un numero qualunque di dimensioni, i cui risultati esporrò prossimamente, mi fu necessario studiare le superficie rigate a 2 dimensioni d'ordine n dello spazio ad $n+1$ dimensioni. Tali rigate sono sempre razionali e possono esser generate come luogo delle rette d'intersezione degli S_n (spazi lineari ad n dimensioni) corrispondenti di n fasci proiettivi, e da tal punto di vista esse furono già studiate dal Veronese nel § 4 della 5ª parte di un suo importante lavoro (*). Però pel mio scopo occorreva risolvere quest'altra questione: quante specie di tali rigate vi siano dal punto di vista proiettivo, vale a dire quando è che due tali rigate si possono trasformare proiettivamente l'una nell'altra. Il Veronese dalla generazione accennata dedusse che tutte quelle rigate sono tra loro proiettivamente identiche (**) e perciò diede ad esse il nome di rigate *normali:* invece, prendendo un altro modo di generazione delle rigate stesse, mi riuscì facile lo scorgere che quella conclusione non era rigorosa, poichè al contrario (escludendo il gruppo dei coni) vi sono $\frac{n-1}{2}$ oppure $\frac{n}{2}$ gruppi di tali rigate (secondo che n è impari o pari) in modo che due rigate si possono

(*) *Behandlung der projectivischen Verhältnisse der Räume von verschiedenen Dimensionen durch das Princip des Projicirens und Schneidens*, Mathematische Annalen, Bd. XIX, p. 161-234.

(**) Loc. cit., p. 228: *Daher müssen alle eigentlichen $R_1 - F_2^{n-1}$ des R_n projectivisch gleichberechtigt sein.*

trasformare proiettivamente l'una nell'altra solo quando appartengono allo stesso gruppo. Di questi vari gruppi di rigate poi trovai diverse proprietà, la cui esposizione costituisce l'oggetto di questa nota.

Le rigate razionali d'ordine n degli spazi lineari di numero di dimensioni minore di $n+1$ si possono ottenere mediante proiezioni da quelle considerate appartenenti allo spazio ad $n+1$ dimensioni. Perciò anche in quegli spazi le rigate razionali formeranno vari gruppi, le cui proprietà si dedurranno da quelle dei gruppi di rigate di cui sono le proiezioni. In particolare si ottengono così delle proprietà delle rigate razionali dello spazio ordinario, rigate che vennero specialmente studiate dal Clebsch (*), il quale ne diede una distinzione in gruppi, coincidente affatto con quella che io qui ne trovo. Il Clebsch si era occupato specialmente della rappresentazione di quelle rigate su un piano: pensai che questa rappresentazione si potesse pure ottenere proiettando le rigate dello spazio ad $n+1$ dimensioni su un piano ed infatti, resa univoca con un semplice artifizio la proiezione di quelle rigate su un piano, ottenni con quei mezzi semplicissimi, che costituiscono appunto il metodo del proiettare, tutte le rappresentazioni piane date dal Clebsch insieme colle loro varie proprietà. Il confronto tra il metodo analitico tenuto dal Clebsch per giungere ai suoi risultati e quello geometrico semplicissimo qui usato è assai interessante e potrà servire a provare sempre più al lettore l'utilità dell'uso della geometria degli spazi a quante si vogliano dimensioni per lo studio dello spazio ordinario.

Per non allungare troppo questa nota ho omesso di approfondire ulteriormente la teoria delle rigate razionali ed altre teorie affini a questa; le mie ricerche su questo argomento potranno formare oggetto di altri lavori.

I.

Proprietà generali delle F_2^n rigate in un S_{n+1}.

1. Consideriamo in uno spazio lineare ad $n+1$ dimensioni una superficie rigata a 2 dimensioni d'ordine n, F_2^n, la quale supporremo non sia contenuta in uno spazio lineare di meno che $n+1$ dimensioni

(*) *Ueber die geradlinigen Flächen vom Geschlechte* p = o. Math. Ann. V, p. 1-26.

mensioni e che inoltre non si scinda in superficie d'ordine inferiore. Da queste ipotesi segue che un S_n qualunque taglierà in generale F_2^n secondo una curva d'ordine n non degenere e non contenuta in ispazi lineari a numero di dimensioni minore di n, cioè secondo una curva razionale *normale* per un S_n (*). Quindi la nostra rigata, avendo le sue generatrici corrispondenti univocamente ai punti in cui tagliano una tal curva, sarà anch'essa razionale.

Nel caso in cui tutte le generatrici passassero per un punto, la rigata sarebbe un *cono* razionale d'ordine n: noi escluderemo d'or innanzi questo caso, poichè le proprietà di questi coni si trovano immediatamente considerandoli come provenienti dal proiettare una curva normale d'ordine n dello spazio ad n dimensioni da un punto posto fuori di questo.

2. Ogni S_n taglia la F_2^n in una curva normale d'ordine n, oppure in una curva d'ordine $k < n$ incontrata da tutte le generatrici ed in $n-k$ generatrici; ma non può la curva d'intersezione scindersi in due o più curve propriamente dette, altrimenti la rigata si scinderebbe in altre rigate, le cui generatrici taglierebbero rispettivamente quelle varie curve. Possiamo aggiungere che ogni curva di ordine $m \leqq n$ contenuta nella superficie è una curva normale dello spazio ad m dimensioni, vale a dire, non sta in uno spazio di minor numero μ di dimensioni: infatti se stesse in un tale spazio, siccome tutte le generatrici dovrebbero tagliare quella curva si potrebbe per lo spazio stesso e per $n-\mu$ punti della superficie posti fuori di esso e su generatrici diverse far passare un S_n, il quale conterrebbe le $n-\mu$ generatrici passanti per quei punti ed inoltre la curva d'ordine m e quindi taglierebbe la superficie in una curva composta d'ordine $n+m-\mu > n$, il che non può essere se quell' S_n non contiene tutta la superficie. — La stessa dimostrazione prova che anche quando la curva d'ordine m si scinde in più generatrici ed una curva semplice *direttrice*, essa non può appartenere ad uno spazio di meno che m dimensioni.

Come applicazione di quest'ultima proposizione abbiamo che ogni curva semplice d'ordine $\leqq n$ contenuta nella superficie, taglia ciascuna generatrice in un punto solo.

(*) V. Clifford, *On the classification of Loci* (Philosoph. Trans., 1878, p. 663-681, od anche Mathematical Papers, p. 305-329), e Veronese, Loc. cit., n. 35 e seg.

3. Imaginiamo condotto un S_n per un certo numero di generatrici della $F_2{}^n$: esso taglierà ancora questa superficie in una curva, la quale potrà decomporsi in altre generatrici ed una curva d'ordine inferiore, ma certamente conterrà sempre una curva semplice *direttrice*, vale a dire incontrata da tutte le generatrici della rigata, perocchè ciascuna generatrice incontra quell' S_n. Siccome per un S_n la condizione di passare per una data generatrice equivale alle due condizioni di passare per due punti di questa, così possiamo assoggettare un S_n alla condizione di passare per $\frac{n+1}{2}$ generatrici, se n è impari, e per $\frac{n}{2}$ generatrici se n è pari. Allora l'intersezione di quell'S_n colla nostra rigata conterrà oltre ad un certo numero di generatrici una curva semplice normale, il cui ordine sarà al più uguale ad $\frac{n-1}{2}$, ovvero ad $\frac{n}{2}$. Concludiamo dunque che: *Ogni $F_2{}^n$ rigata dello spazio lineare ad $n+1$ dimensioni contiene almeno una curva normale, il cui ordine non supera $\frac{n-1}{2}$ ovvero $\frac{n}{2}$ secondochè n è dispari o pari.*

II.

Distinzione delle rigate considerate in gruppi.

4. Al risultato ora ottenuto aggiungiamo che la $F_2{}^n$ non può contenere due curve semplici direttrici, i cui ordini m', m'' siano tali che $m'+m''<n$, poichè altrimenti ogni generatrice dovendo incontrarle entrambe, la rigata sarebbe contenuta in un $S_{m'+m''+1}$ condotto per gli $S_{m'}$, $S_{m''}$ contenenti quelle curve. Di qui segue che se una $F_2{}^n$ contiene una direttrice il cui ordine m sia $\leqq \frac{n-1}{2}$ se n è impari, ovvero $<\frac{n}{2}$ se n è pari, essa non contiene altra direttrice semplice il cui ordine sia inferiore ad $n-m$ e quindi in particolare nessun'altra direttrice il cui ordine sia pure $\leqq \frac{n-1}{2}$, ovvero $<\frac{n}{2}$. Se poi, per n pari, la $F_2{}^n$ contiene una direttrice il cui or-

dine sia $=\frac{n}{2}$, essa non conterrà alcuna curva direttrice d'ordine inferiore, ma potrà però contenere (e contiene effettivamente, come vedremo) altre curve dello stesso ordine. Queste osservazioni ci mostrano dunque che: *in ogni spazio ad $n+1$ dimensioni, le rigate di ordine n sono di diverse specie, ben distinte tra loro, a seconda dell'ordine della direttrice minima* (vale a dire d'ordine minimo) *che esse contengono, quest'ordine potendo variare da* 1 *ad* $\frac{n-1}{2}$ *ovvero ad* $\frac{n}{2}$.

Chiameremo una rigata dell' m esimo *gruppo* quando la sua direttrice minima è dell'ordine m. Quindi le rigate del 1^0 gruppo hanno per direttrice minima una retta, quelle del 2^0 gruppo una conica, quelle del 3^0 gruppo una cubica e così via. Nello spazio a numero pari di dimensioni, cioè per n impari, vi sono $\frac{n-1}{2}$ gruppi: l'ultimo ha per direttrice minima una curva normale d'ordine $\frac{n-1}{2}$. Nello spazio a numero impari di dimensioni vi sono $\frac{n}{2}$ gruppi: il gruppo $\left(\frac{n}{2}\right)$esimo ha per direttrici minime delle curve d'ordine $\frac{n}{2}$.

A questi gruppi di rigate si potrebbe aggiungere il gruppo dei coni, che noi abbiamo escluso dai nostri ragionamenti e pel quale l'ordine della curva minima è 0, poichè tutte le generatrici passano per un punto.

5. Consideriamo una F_2^n del gruppo m^{esimo} e diciamone γ^m la direttrice minima, d'ordine m. Se si conduce un S_n per un numero di sue generatrici superiore ad m, esso taglierà γ^m in più di m punti e quindi conterrà quella curva e non potrà perciò tagliare la superficie che in altre generatrici: ciò s'accorda col fatto già dimostrato che la F_2^n non può contenere curve semplici (direttrici) d'ordine inferiore ad $n-m$ all'infuori di γ^m. Ma se invece si conduce un S_n per sole m generatrici, allora la parte rimanente della sua intersezione colla rigata non si decomporrà più in generale: si può assoggettare quell' S_n a passare oltre che per quelle generatrici per $(n-2m+1)$ punti della rigata posti su altrettante nuove generatrici e fuori della γ^m, ed allora si sarà certi che l'intersezione non si decomporrà più ulterior-

mente, perchè se si decomponesse dovrebbe contenere ancora γ^m e le $m + (n - 2m + 1)$ generatrici, cioè un insieme d'ordine $n + 1$, il che non può essere. Dunque l'intersezione dell' S_n così determinato colla rigata comprende oltre alle m generatrici una curva semplice d'ordine $n - m$ passante per gli $(n - 2m + 1)$ punti scelti ad arbitrio sulla rigata. D'altronde tenendo fisse quelle m generatrici e facendo variare quegli $(n - 2m + 1)$ punti, vale a dire quell' S_n passante per le m generatrici stesse, si otterranno come residui delle intersezioni della rigata con tali S_n *tutte* le C^{n-m} (curve normali d'ordine $n - m$) contenute nella superficie; perocchè ogni C^{n-m} di questa tagliando ciascuna delle m generatrici considerate starà sempre in un S_n con esse. Quindi la proposizione dimostrata che la $F_2{}^n$ rigata del gruppo m^{esimo} non contiene curve d'ordine inferiore ad $n - m$ viene completata aggiungendo che: *ogni rigata del gruppo m^{esimo} contiene però ∞^{n-2m+1} curve d'ordine $n - m$, una qualunque delle quali è individuata dalla condizione di passare per $(n - 2m + 1)$ punti arbitrari della superficie.* Due qualunque di tali curve d'ordine $n - m$ si tagliano in $n - 2m$ punti, poichè conducendo per l'una di esse un S_n, questo taglierà ancora la rigata in m generatrici e taglierà l'altra curva in $n - m$ punti, dei quali m staranno rispettivamente su queste e gli altri $n - 2m$ in conseguenza sulla prima curva (*).

In particolare per n pari ed $m = \frac{n}{2}$ noi vediamo che su una rigata d'ordine pari e del gruppo $\left(\frac{n}{2}\right)$ esimo vi sono, non una sola, ma ∞^1 direttrici (minime) d'ordine $\frac{n}{2}$, come già avevamo asserito: per ogni punto della superficie ne passa una sola, e due qualunque di tali curve non hanno alcun punto comune. Esse si possono tutte ottenere come intersezione della rigata con un fascio di S_n, il cui sostegno è un S_{n-1} condotto per $\frac{n}{2}$ generatrici arbitrarie.

(*) Cogli stessi ragionamenti si dimostrano le seguenti proposizioni: *Su ogni rigata d'ordine n del gruppo m esimo esistono, per $0 \leq k \leq m$, ∞^{n-2k+1} direttrici d'ordine $n - k$ in modo che per $(n - 2k + 1)$ punti arbitrari della superficie ne passa una determinata: tutte queste curve si possono ottenere come residuo dell'intersezione della rigata cogli S_n passanti per k sue generatrici fissate ad arbitrio. — Due direttrici degli ordini $n - k'$, $n - k''$ della superficie si tagliano in $n - k' - k''$ punti.* — Queste proposizioni possono servire di fondamento per una geometria sulla superficie.

III.

Costruzione delle rigate e loro equazioni canoniche.

6. Ora siamo in grado di provare l'esistenza effettiva delle superficie dei vari gruppi, ossia di costruirle. Considerando in fatti la F_2^n del gruppo $m$esimo, si vede che l'S_{n-m} contenente una qualunque delle sue C^{n-m} non può avere una posizione particolare rispetto all'S_m contenente la direttrice minima γ^m, vale a dire non può avere punti comuni con esso, perocchè altrimenti per quel S_{n-m} e questo S_m si potrebbe far passare uno spazio ad un numero di dimensioni $< n+1$ il quale conterrebbe necessariamente la superficie, il che non è, per ipotesi. Inoltre osserviamo che due curve semplici qualunque d'ordine $\leqq n$ della superficie, ed in particolare la direttrice minima d'ordine m e ciascuna delle direttrici d'ordine $n-m$, sono punteggiate proiettivamente dalle generatrici, perocchè per ciascun punto di ogni curva passa sempre, come vedremo tra poco (v. alla fine del n. 9) una sola generatrice, ed ogni generatrice taglia in un punto solo ciascuna curva (come osservammo alla fine del n° 2). Inversamente abbiansi su due spazi lineari ad m ed $n-m$ dimensioni indipendenti tra loro, cioè non aventi punti comuni, due curve normali C^m, C^{n-m} punteggiate proiettivamente: le congiungenti dei punti corrispondenti avranno per luogo, com'è facile vedere, una rigata d'ordine n (*). E se $m \leqq n-m$, sarà la C^m la (od una) curva minima di quella rigata, laonde questa sarà una F_2^n rigata, non contenuta in ispazi di meno che $n+1$ dimensioni, e del gruppo $m$esimo.

(*) In fatti nello spazio ad $n+1$ dimensioni che congiunge quell'S_m e quell'S_{n-m} per avere i punti d'intersezione di un suo S_{n-1} con quella rigata si può procedere come segue: ad un punto P della C^m corrisponde un punto della C^{n-m} il quale è congiunto all'S_{n-1} da un S_n tagliante la C^m in m punti P', e ciascuno di questi punti P' è congiunto all'S_{n-1} da un S_n tagliante la C^{n-m} in $n-m$ punti, a cui corrispondono altrettanti punti P della C^m; sicchè tra i punti P, P' di questa vi è una corrispondenza $(m, n-m)$ i cui $m+(n-m)=n$ punti uniti sono quelli pei quali partono generatrici della rigata secanti l'S_{n-1}, sicchè n saranno quelle generatrici, ossia quella rigata è realmente d'ordine n.

In questo modo noi vediamo come si possano costruire le rigate d'ordine n dei vari gruppi dello spazio ad $n+1$ dimensioni. Inoltre se si tien conto del fatto che le C^m (e le C^{n-m}) normali si possono tutte trasformare proiettivamente tra loro, risulta quasi immediatamente da quella costruzione che *tutte le rigate di uno stesso gruppo sono proiettivamente identiche tra loro*, vale a dire che *date in due spazi ad $n+1$ dimensioni due rigate d'ordine n appartenenti allo stesso gruppo, si può* (in infiniti modi) *determinare un'omografia tra quegli spazi nella quale quelle rigate si corrispondano.*

7. Possiamo anche trovare una rappresentazione *canonica* e caratteristica di ciascun gruppo di superficie mediante equazioni. Siano $x_0, x_1, x_2, \ldots, x_m, x_{m+1}, \ldots, x_{n+1}$ le coordinate di un punto nello spazio ad $n+1$ dimensioni considerato; potremo evidentemente supporre che la direttrice minima γ^m di una superficie del gruppo m esimo sia rappresentata dalle equazioni:

$$x_0=1\,,\quad x_1=\lambda\,,\quad x_2=\lambda^2\,,\quad \ldots\,,\quad x_m=\lambda^m\,,$$
$$x_{m+1}=0\,,\quad x_{m+2}=0\,,\quad \ldots\,,\quad x_{n+1}=0\,,$$

e che una C^{n-m} sia rappresentata da:

$$x_0=0\,,\quad x_1=0\quad \ldots\,,\quad x_m=0\,,$$
$$x_{m+1}=1\,,\quad x_{m+2}=\lambda\,,\quad \ldots\,,\quad x_{n+1}=\lambda^{n-m}\,;$$

inoltre possiamo supporre che la corrispondenza proiettiva tra i punti delle due curve sia espressa dall'avere il parametro λ lo stesso valore per due punti corrispondenti di queste curve. Allora le coordinate di un punto qualunque della rigata, cioè di un punto posto su una congiungente di due punti corrispondenti saranno:

$$x_0=1\,,\quad x_1=\lambda\,,\quad x_2=\lambda^2\,,\quad \ldots\,,\quad x_m=\lambda^m\,,$$
$$x_{m+1}=\mu\;;\; x_{m+2}=\lambda\mu\,,\; x_{m+3}=\lambda^2\mu\,,\; \ldots\,,\; x_{n+1}=\lambda^{n-m}\mu\,.$$

Tenendo fisso λ in queste formule e facendo variare μ si hanno tutti i punti di una generatrice, e variando anche λ si hanno tutti i punti della superficie. Dalle formule stesse poi si traggono

le $n-1$ equazioni della superficie eliminando λ e μ: queste equazioni si possono scrivere come segue:

$$\frac{x_0}{x_1}=\frac{x_1}{x_2}=\frac{x_2}{x_3}=\ldots=\frac{x_{m-1}}{x_m}=\frac{x_{m+1}}{x_{m+2}}=\frac{x_{m+2}}{x_{m+3}}=\ldots=\frac{x_n}{x_{n+1}},$$

od anche:

$$\left|\begin{matrix} x_0 & x_1 & x_2 & . & x_{m-2} & x_{m-1} & x_{m+1} & x_{m+2} & . & x_n \\ x_1 & x_2 & x_3 & . & x_{m-1} & x_m & x_{m+2} & x_{m+3} & . & x_{n+1} \end{matrix}\right|=0.$$

Questo sistema di equazioni si può riguardare come caratteristico per le superficie rigate $F_2{}^n$ del gruppo m esimo ; esso ci mostra immediatamente ciò che avevamo già concluso dalla generazione geometrica, cioè che tutte queste superficie sono proiettivamente identiche fra loro.

IV.

Proprietà diverse.

8. Una C^n la quale sia secata da un S_r $(r<n)$ in più di $r+1$ punti o appartiene ad uno spazio a meno di n dimensioni, oppure si scinde in curve d'ordine inferiore; poichè per quell' S_r e per altri $n-r-1$ punti della C^n posti fuori di esso si può in tal caso far passare un S_{n-1}, il quale taglia questa in più di $(r+1)+(n-r-1)=n$ punti e quindi la contiene o totalmente od in parte (*). Se ne deduce facilmente che se un S_r $(r<n)$ seca una rigata $F_2{}^n$ dello spazio ad $n+1$ dimensioni in più di $r+1$ punti, esso la taglierà in una curva, perocchè un S_n passante per esso taglierà la superficie in una C^n avente comuni col S_r più di $r+1$ punti.

Consideriamo l'intersezione di un S_{n-1} colla rigata $F_2{}^n$ del gruppo m esimo. In generale quest'intersezione si compone di n punti. Ma possiamo anche far passare l' S_{n-1} per k generatrici, se $2k \leq n$. Allora a seconda che k supera o no il numero m, ordine della direttrice minima, si avranno due casi ben distinti. Se $k>m$, allora l' S_{n-1} contiene più di m punti della direttrice minima γ^m

(*) V. VERONESE, Loc. cit., n. 49.

(cioè i punti di questa posti sulle k generatrici considerate) e quindi contiene questa stessa curva e per conseguenza non seca più la rigata in punti isolati, ma potrà secarla in altre generatrici. Se invece $k \leqq m$, allora l' S_{n-1} non conterrà in generale γ^m : ma un S_n passante per esso conterrà oltre alle k generatrici considerate una curva d'ordine $n-k$ della rigata e questa curva taglierà quell' S_{n-1} in $n-k$ punti di cui k posti su quelle stesse generatrici ed $n-2k$ fuori di esse. Dunque per $k \leqq m$ possiamo dire che ogni S_{n-1} contenente k generatrici della rigata la taglia ancora in $n-2k$ punti.

9. Di qui si può anche dedurre una proposizione più generale. Posto $r \leqq n-1$ si può sempre per k generatrici ed $r-2k+1$ punti della rigata far passare un S_r : orbene se $k \leqq m$ non esiste un S_r il quale contenga oltre a k generatrici della rigata più di $r-2k+1$ punti di essa posti fuori di queste (a meno che esso contenga inoltre una curva passante per questi punti). In fatti se esistesse un tale S_r si potrebbe far passare per esso e per altri $n-r-1$ punti della rigata un S_{n-1} il quale verrebbe così a contenere, oltre alle k generatrici, più di $(r-2k+1)+(n-r-1)$ $=n-2k$ punti, il che vedemmo non poter accadere. — Se poi fosse $k > m$ si vedrebbe come per gli S_{n-1} che un S_r passante per k generatrici conterrebbe necessariamente γ^m e quindi non potrebbe più tagliare la rigata che in altre generatrici. Si può assoggettare un S_r passante per γ^m a contenere altri $r-m$ punti della rigata e quindi a tagliarla ancora nelle $r-m$ generatrici passanti per questi punti. Ed $r-m$ è anche il numero massimo delle generatrici contenute in un S_r passante per γ^m, poichè un S_r non può (n° 1) tagliare la rigata in una curva (semplice o composta) d'ordine superiore ad r.

Dunque indicando ancora con r il numero delle dimensioni di uno spazio lineare contenente k generatrici, noi vediamo che per $k > m$ si ha $r \geqq k+m$, sicchè k generatrici in tal caso stanno in un S_{k+m}. Ora k rette stanno sempre in un S_{2k-1} ; quindi noi vediamo che, se $k > m+1$, k generatrici qualunque della rigata sono legate tra loro giacendo in uno stesso S_{k+m} ; ma per $k=m+1$ (e per ogni valor di k minore di questo) esse sono indipendenti tra di loro.

In particolare: 2 generatrici qualunque non stanno mai in un piano e quindi non passano mai per uno stesso punto (proposi-

zione di cui già dovemmo far uso al n° 6); 3 generatrici stanno in un S_4 per le rigate del 1° gruppo (cioè per $m=1$) ma sono tra loro indipendenti per le rigate degli altri gruppi; 4 generatrici stanno in un S_5 per le rigate del 1° gruppo, in un S_6 per quelle del 2° gruppo, e sono indipendenti tra loro per quelle degli altri gruppi; e così via.

V.

Rigate razionali in ispazi qualunque e loro diverse rappresentazioni piane.

10. Ogni F_2^n rigata dello spazio ad $n+1$ dimensioni si può proiettare univocamente da un punto su un S_n, da un S_1 su un S_{n-1}, in generale da un S_r su un S_{n-r} (essendo $r<n-2$). Se questo S_r di proiezione non ha posizione particolare rispetto alla F_2^n si ottiene per proiezione una nuova rigata razionale a 2 dimensioni d'ordine n, ma appartenente ad un S_{n-r}, ed è chiaro che viceversa ogni tal rigata dell' S_{n-r} si può considerare come proiezione di una F_2^n rigata dell' S_{n+1}. Tutte queste rigate degli S_{n-r} formano così vari gruppi, come quelle dello spazio ad $n+1$ dimensioni, a seconda dell'ordine della direttrice *semplice* minima che esse posseggono, e le loro proprietà si possono ottenere appunto mediante queste proiezioni dalle proprietà viste di quelle rigate di cui sono le proiezioni. Ad esempio dei teoremi dimostrati al n° 5 abbiamo che su ogni rigata razionale d'ordine n in uno spazio qualunque, la quale abbia per direttrice semplice minima una curva d'ordine m, si può per $k \leqq m$ far passare per $n-2k+1$ punti arbitrari della superficie una determinata curva razionale d'ordine $n-k$; se k' e k'' non superano m, due curve razionali degli ordini $n-k'$, $n-k''$ della superficie si tagliano in $n-k'-k''$ punti.

In particolare se le F_2^n rigate dello spazio ad $n+1$ dimensioni si proiettano da un S_{n-3} su un S_3, cioè sullo spazio ordinario, si avranno le rigate razionali ordinarie, di cui con questa proiezione si potranno studiare tutte le proprietà. Così una gran parte delle proposizioni viste finora per quelle F_2^n si applicheranno immediatamente alle rigate razionali ordinarie (*).

(*) La distinzione che così si ottiene delle rigate razionali dello spazio

11. Oltre alle proiezioni così considerate delle F_2^n, le quali sono tutte univoche, possiamo considerare le proiezioni delle F_2^n da un S_{n-3} su un S_2, cioè su un piano: una tale proiezione in generale non è più univoca poichè ogni S_{n-1} proiettante taglia la F^n in n punti e quel piano invece in un punto solo. Tuttavia si può rendere la proiezione generalmente univoca facendo passare l'S_{n-3} di proiezione per un numero conveniente di punti e di generatrici della F_2^n, e noi otterremo in questo modo la rappresentazione univoca piana non solo della F_2^n, ma anche delle sue proiezioni dianzi considerate, vale a dire di tutte le rigate razionali d'ordine n dei vari spazi e particolarmente di quelle dello spazio ordinario.

Ricordando (n° 8) che un S_{n-1} contiene k generatrici ed $n-2k$ punti di F_2^n, se k non supera l'ordine m della direttrice minima, cioè se $0 \leqq k \leqq m$, noi vediamo che il modo più generale per rendere univoca la proiezione su un piano consiste nel prendere l'S_{n-3} di proiezione in modo che passi per k generatrici g_r ed $n-2k-1$ punti P_i della superficie, il che si può sempre fare, scegliendo anzi queste generatrici e questi punti completamente ad arbitrio. Allora ogni S_{n-1} passante per l'S_{n-3} così fissato conterrà in generale ancora 1 punto della superficie, vale a dire questa verrà proiettata univocamente.

12. Un S_n proiettante, cioè passante per l'S_{n-3} di proiezione, taglierà la F_2^n nelle k generatrici g_r fisse di quel S_{n-3} e quindi

---

ordinario in vari gruppi a seconda dell'ordine della direttrice minima è dovuta al CLEBSCH (memoria citata). Questi fa poi ancora un'altra distinzione la quale corrisponde a questa per dualità: i vari sottogruppi che così si vengono ad avere entro ciascun gruppo si potranno ottenere col nostro metodo dando all'S^{n-3} di proiezione le varie posizioni notevoli che esso può avere rispetto alla F_2^n. Osserviamo ancora che questa posizione può esser tale che una direttrice della F_2^n venga proiettata secondo una retta (basta perciò che quella curva stia in un'S_{n-1} passante per quell'S_{n-3}), la quale verrà così ad essere direttrice della rigata proiezione, ma direttrice *multipla*, sicchè non bisognerà considerarla come la direttrice minima (*semplice*). Questo esempio, il quale spiega la causa della restrizione posta nel testo coll'aggettivo *semplice* per la direttrice minima, può anche servire di illustrazione all'osservazione fatta dal CLEBSCH (loc. cit, p 9) che una direttrice semplice di un certo ordine può degenerare in una direttrice multipla d'ordine inferiore, senza che perciò si debba porre la rigata in un gruppo d'ordine inferiore.

ancora in una curva normale d'ordine $n-k$ passante pegli $n-2k-1$ punti P_i; tali curve normali della F_2^n corrispondono dunque alle rette del piano. Un S_n qualunque taglia la F_2^n in una C^n incontrata in $n-k$ punti da ciascuna di quelle curve. Dunque: *La rappresentazione piana che così si ottiene delle rigate razionali d'ordine n dei vari spazi e in particolare dello spazio ordinario è dell'ordine n — k e quindi se m è l'ordine della direttrice semplice minima di una tal rigata, la rappresentazione dell'ordine più basso che così se ne ottenga è dell'ordine n — m.*

Ricordando le proprietà viste (V. la nota al n° 5) per $k \leqq m$ delle C^{n-k} contenute nella F_2^n, noi vediamo che la rappresentazione piana considerata si può intendere ottenuta in quest'altro modo: per $n-2k-1$ punti fissi P_i della rigata passano ∞^2 C^{n-k} sì che una qualunque è individuata dandone altri due punti e due qualunque di tali curve si tagliano in un punto. Facendo dunque corrispondere univocamente quelle ∞^2 curve alle rette di un piano (il che si può fare scegliendo ad arbitrio le 4 curve corrispondenti a 4 rette date del piano, con che la corrispondenza viene determinata) si faranno anche corrispondere univocamente i punti della superficie e del piano.

13. Vediamo come si rappresentano sul piano le generatrici della F_2^n (e quindi delle sue diverse proiezioni). La C^{n-k} passante pegli $n-2k-1$ punti fissi P_i e per 2 punti posti su una stessa generatrice dovrà tagliare questa in quei 2 punti e quindi (n° 2) si scinderà nella generatrice stessa e nella C^{n-k-1} passante per gli $n-2k-1$ punti P_i. Come vedemmo (n° 5) se questi punti si sono presi nel modo più generale, esiste una C^{n-k-1} passante per essi e la quale non si scinde (purchè però sia k diverso da m). Tale curva sta in un S_{n-k-1} avente comuni coll'S_{n-2} di proiezione quegli $n-2k-1$ punti P_i e inoltre altri k punti delle k generatrici g_r e quindi $n-k-1$ punti indipendenti tra loro; sicchè quei due spazi staranno entrambi in un S_{n-1}, vale a dire si potrà condurre pell' S_{n-2} un S_{n-1} (proiettante) il quale conterrà la C^{n-k-1}. E come tutte le generatrici della F_2^n secano questa curva, così tutti gli S_n che le proiettano passeranno per l' S_{n-1}, cioè formeranno un fascio. Dunque: *Le generatrici delle rigate considerate saranno rappresentate sul piano dalle rette di un fascio il cui centro* ζ *corrisponde a tutti i punti di una*

curva razionale d'ordine $n-k-1$ *di quelle rigate*. Questa curva insieme colle varie generatrici forma il sistema delle curve razionali d'ordine $n-k$ che corrispondono alle rette del fascio ζ.

14. Diremo per brevità *sezioni piane* di una superficie in uno spazio lineare ad un numero qualunque d di dimensioni quelle fatte in esse con degli spazi lineari a $d-1$ dimensioni contenuti in questo: allora nel proiettare la F_2^n da un S_r su un S_{n-r} si ottiene in questo una nuova rigata, le cui sezioni piane sono le proiezioni di un sistema lineare ad $n-r$ dimensioni di sezioni piane della F_2^n. Osservando che ogni sezione piana della F_2^n incontra ciascuna generatrice in un punto solo e taglia la C^{n-k-1} considerata in $n-k-1$ punti, pei quali passano altrettante generatrici (le quali non secano altrove la sezione stessa) avremo: *Le curve d'ordine* $n-k$ *rappresentanti nel piano le sezioni piane delle rigate considerate hanno tutte un punto* $(n-k-1)$ *uplo in* ζ *(in generale con* $n-k-1$ *tangenti distinte mobili). Se la rigata d'ordine* n *che si considera è nello spazio ad* $n-r$ *dimensioni, quelle curve del piano le quali corrispondono alle sue sezioni piane sono inoltre soggette alla condizione di formare un sistema lineare ad* $n-r$ *dimensioni.*

15. Oltre al punto ζ, che così si vede essere un punto fondamentale $(n-k-1)$ uplo nella rappresentazione piana considerata, vi sono in generale anche dei punti fondamentali semplici. Notiamo in fatti che per gli $n-2k-1$ punti fissi P_i della F_2^n posti sull' S_{n-2} di proiezione passano altrettante generatrici, le quali saranno evidentemente proiettate da quell' S_{n-2} mediante degli S_{n-1}, cioè in altrettanti punti p_i del piano, in guisa che a tutti i punti di una tal generatrice corrisponde nel piano uno stesso punto p_i, eccetto che al punto P_i della generatrice stessa al quale corrisponde sul piano un punto indeterminato della retta che è proiezione dell'S_2 tangente nel punto stesso P_i alla F_2^n: e siccome questo punto sta sulla C^{n-k-1} a cui corrisponde ζ, così gli corrisponderanno tutti i punti della retta ζp_i. Ora le sezioni piane della F_2^n tagliano le $n-2k-1$ generatrici considerate. Dunque le loro imagini passano per gli $n-2k-1$ punti p_i, sicchè *sul piano rappresentativo vi è un punto fondamentale* $(n-k-1)$ *uplo ed* $n-2k-1$ *punti fondamentali semplici.* Inoltre se la rigata razionale si considera in uno spazio ad $n-r$ dimensioni, le curve imagini delle sezioni piane

sono ancora soggette, come già osservammo, ad altre condizioni lineari in modo da formare solo più un sistema ad $n-r$ dimensioni (*).

È poi chiaro che in questa rappresentazione piana non vi sono altri punti fondamentali, sicchè solo gli $n-2k-1$ punti fissi P_i della rigata dànno luogo a punti fondamentali del piano in quanto che alla C^{n-k-1} passante per essi corrisponde il punto $(n-k-1)$ uplo ζ ed alle $n-2k-1$ generatrici passanti risp. per essi corrispondono i punti semplici p_i. Le k generatrici g_r della rigata giacenti nell' S_{n-2} di proiezione non producono singolarità nella rappresentazione piana, poichè le loro generatrici infinitamente vicine hanno proiezioni ben definite, sicchè ad esse corrispondono k rette ben definite passanti per ζ. Ciò concorda con quanto dicemmo alla fine del n° 12 sulla possibilità di concepire questa rappresentazione piana all'infuori della proiezione come una corrispondenza tra le rette del piano e le C^{n-k} della $F_2{}^n$ passanti pegli $n-2k-1$ punti P_i: così facendo non compaiono più quelle k generatrici g_r.

Al n° 7 abbiamo incontrato una rappresentazione dei punti della rigata $F_2{}^n$ mediante parametri, la quale si può considerare come caso particolare delle rappresentazioni piane ora ottenute geometricamente. Basta in fatti porre $\lambda=\frac{\eta}{\xi}$, $\mu=\frac{\zeta}{\xi}$ e allora le formule ivi incontrate ci dànno la rappresentazione dei punti della

---

(*) In questo modo si hanno per ogni rigata razionale d'ordine n e la cui direttrice minima sia d'ordine m rappresentazioni piane degli ordini $n, n-1, \ldots, n-m$, le quali coincidono perfettamente per le rigate razionali dello spazio ordinario con quelle che il CLEBSCH nella memoria citata deduceva successivamente l'una dall'altra mediante una serie di trasformazioni quadratiche del piano rappresentativo. Però quell'illustre scienziato cominciava col dare una rappresentazione piana d'ordine $n+1$ di quelle rigate: ora anche questa rappresentazione si può ottenere mediante la proiezione considerando la rigata razionale d'ordine n (dello spazio ordinario) come la proiezione su un tale spazio della rigata d'ordine $n+1$ dello spazio ad $n+2$ dimensioni fatta con uno spazio di proiezione (ad $n-2$ dimensioni) passante per un punto di questa rigata. Allora è chiaro che da questo punto e dalla generatrice passante per esso nascerà nella rappresentazione piana d'ordine $n+1$ della rigata d'ordine n un nuovo punto fondamentale semplice diverso dagli n che già si avevano. Anche la rappresentazione così ottenuta coincide dunque con quella data dal CLEBSCH. Essa fu pure accennata dal VERONESE (loc. cit., n. 55).

rigata nei punti (ξ, η, ζ) del piano: si vede così che questa rappresentazione è dell'ordine $n-m+1$ con un punto fondamentale $(n-m)$ uplo in $\xi=0$, $\eta=0$ e con $n-2m+1$ punti fondamentali semplici posti sulla retta $\zeta=0$ ed infinitamente vicini al punto d'intersezione di questa retta colla $\xi=0$. Questa rappresentazione è dunque un caso particolare di quella tra le nostre rappresentazioni che corrisponde all'assumere $k=m-1$.

VI.

Rappresentazioni piane d'ordine minimo.

16. Occupiamoci ora più specialmente della rappresentazione piana d'ordine minimo delle nostre rigate, rappresentazione che si ottiene, come notammo, prendendo $k=m$ ordine della direttrice minima (salvo quando, n essendo pari, si ha $m=\frac{n}{2}$, caso che considereremo tra poco), e che è quindi d'ordine $n-m$. In tal caso vi è qualche modificazione da fare alle cose esposte, poichè la curva C^{n-k-1} d'ordine $n-k-1$ determinata dagli $n-2k-1$ punti P_i della $F_2{}^n$ si decomporrà per $k=m$ nelle $n-2m-1$ generatrici passanti per gli $n-2m-1$ punti P_i e nella direttrice minima γ^m d'ordine m. Questa curva starà in un S_{n-1} coll' S_{n-2} di proiezione, poichè lo taglia in m punti (sulle m generatrici g_r contenute in quell' S_{n-2}), e in quell' S_{n-1} staranno pure quelle altre $n-2m-1$ generatrici, poichè esse tagliano sia l'S_{n-2} sia γ^m. Quindi sarà ancor vero che le generatrici della rigata saranno proiettate nelle rette del piano passanti per un punto ζ, ma questo sarà ora l'imagine della direttrice minima γ^m e nello stesso tempo di quelle $n-2m-1$ generatrici. Però al punto P_i di una di queste posto sull' S_{n-2} di proiezione corrisponde sul piano un punto indeterminato su una retta passante per ζ. — La sezione della $F_2{}^n$ fatta con un S_n qualunque taglia γ^m in m punti pei quali passano generatrici mobili e taglia pure le $n-2m-1$ generatrici fisse. Dunque: *Le imagini delle sezioni piane delle rigate sono curve d'ordine $n-m$ aventi in ζ un punto $(n-m-1)$uplo in cui solo m tangenti sono mobili, mentre le altre $n-2m-1$ sono fisse e sono le rette che corrispondono ai punti P_i delle $n-2m-1$*

generatrici considerate (*). — I punti p_i del piano i quali nelle rappresentazioni prima considerate corrispondevano alle generatrici passanti pei punti P_i vengono ad essere in questa rappresentazione minima infinitamente vicini al punto fondamentale ζ su direzioni determinate.

17. Abbiamo escluso il caso in cui, n essendo pari, si ha $m=\frac{n}{2}$, e quindi, come vedemmo (n° 5) vi sono sulla superficie ∞^1 curve d'ordine $\frac{n}{2}$ e niuna curva d'ordine inferiore. In tal caso si vede che le varie proiezioni della F_2^n su un piano si possono ancora fare *purchè* però k si prenda minore di m, cioè di $\frac{n}{2}$. Quindi il massimo valor di k, cioè quello per cui la rappresentazione piana è d'ordine minimo si ottiene prendendo, non più come negli altri casi $k=m$, ma bensì $k=m-1$, cioè $k=\frac{n-2}{2}$. Allora applicando le cose viste ai n[i] 14 e 15 per k qualunque noi vediamo che alle sezioni piane della superficie corrispondono curve piane d'ordine $\frac{n+2}{2}$ aventi in ζ un punto $\frac{n}{2}$ uplo fisso (senza tangenti fisse) ed aventi inoltre un punto semplice fisso diverso da ζ. In questo caso l'S_{n-2} di proiezione contiene $\frac{n-2}{2}$ generatrici della rigata ed un punto P di questa fuori di esse: per questo punto passa una generatrice proiettata da quell' S_{n-2} mediante un S_{n-1} in quel punto fondamentale semplice p; questo S_{n-1} contenendo $\frac{n}{2}$ generatrici è sostegno di un fascio di S_n i quali tagliano la F_2^n oltre

(*) Per lo spazio ordinario questa rappresentazione d'ordine minimo delle rigate razionali è appunto quella che fu studiata più accuratamente dal Clebsch e che lo condusse alla distinzione di quelle rigate in gruppi. È bello il vedere come i risultati da esso ottenuti con procedimento analitico vengano illuminati dal metodo da noi tenuto della proiezione: veggasi per esempio l'interpretazione dei punti fondamentali data dal Clebsch nel § 4 del suo lavoro (dove per confrontare coi nostri risultati basterà porre $m=\alpha-1$).

che in quelle generatrici nelle ∞^1 curve d'ordine $\frac{n}{2}$ che essa contiene. Dunque queste curve sono rappresentate sul piano dalle rette passanti pel punto fondamentale semplice p. Ma quella tra queste curve la quale passa pel punto P della F_2^n starà in un S_{n-1} proiettante ed avrà per imagine il punto fondamentale $\frac{n}{2}$ uplo ζ (*).

Torino, 31 Gennaio 1884.

(*) Anche per questo gruppo eccezionale di rigate razionali d'ordine pari i risultati da noi ottenuti qui e al n. 5 coincidono per lo spazio ordinario con quelli trovati dal CLEBSCH (loc. cit., p. 9 e 11).

Lo stesso Socio D'Ovidio presenta ancora e legge la seguente Nota del sig. Ingegnere Camillo Guidi:

DELL'AZIONE DEL VENTO

CONTRO

GLI ARCHI DELLE TETTOIE.

Nello studio della stabilità degli archi metallici impiegati a sostegno delle tettoie non ha poco interesse la ricerca degli sforzi prodotti dalla pressione del vento, i quali in alcuni casi, come è noto, possono raggiungere valori considerevoli. Scopo di questo scritto è di mostrare un metodo grafico per eseguire questa ricerca (*).

La pressione del vento, al pari del carico, viene trasmessa all'arco nei punti d'attacco degli arcarecci ed agisce in direzione normale all'asse dell'arco. Decomponiamo queste pressioni in componenti verticali ed in componenti orizzontali: le prime possono considerarsi come carichi e per gli sforzi da esse prodotti nell'arco rimandiamo il lettore ad altro nostro lavoro (**): ci occuperemo qui invece degli sforzi prodotti dalle componenti orizzontali.

Analogamente al caso in cui l'arco sia sollecitato da forze verticali, anche nel caso presente il problema è risoluto quando si sappia costruire il poligono funicolare connettente le forze orizzontali, che ha per lati estremi le linee d'azione delle reazioni degli appoggi. Se l'arco presenta tre articolazioni, il problema

(*) Il lettore potrà consultare una soluzione analitica di questo problema nel *Greene-Trusses and Arches*, part. III. New York, 1879.

(**) *Sugli archi elastici;* Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie II, vol. XXXVI.

si risolve molto facilmente coi soli principî della statica, costruendo quel poligono funicolare che passa per le tre articolazioni. Non ci fermeremo quindi su questo caso e considereremo invece il caso di un arco articolato a cerniera alle estremità e quello di un arco di un sol pezzo incastrato alle estremità.

Sia b_{10} a b'_{10} (fig. 1) l'asse di un arco metallico con cerniere alle estremità, destinato a sostenere una copertura. Siano a_1, $a_2, \ldots, a_9$ i punti medî di altrettanti elementi Δs dell'arco tutti eguali fra loro. Riteniamo concentrata la pressione del vento nei punti a_2, a_4, a_6, a_8 (punti di attacco degli arcarecci). Supponiamo che il vento spiri nella direzione uv ed il segmento uv rappresenti la pressione contro una superficie piana normale alla direzione del vento e della stessa ampiezza di una delle falde della copertura che si proiettano in $a_9 a_7$, $a_7 a_5$, $a_5 a_3$, $a_3 a_1$ e la cui lunghezza è la distanza fra due successivi degli archi da cui la copertura è sorretta; falde che considereremo come piane. Ciò posto indicando con α_1 l'inclinazione della prima falda alla direzione del vento, la pressione che viene trasmessa sul punto a_8 viene data come è noto da $uv \operatorname{sen}^2 \alpha_1$ che si può costruire graficamente nel modo seguente: sopra uv come diametro si descriva una semicirconferenza, da u si conduca la normale ad uv, da v la vw_1 inclinata di α_1 ad uv e finalmente da w_1 la parallela ad uv; risulta $w_1 z_1 = uv \operatorname{sen}^2 \alpha_1$. Costruite in questo modo in grandezza le pressioni del vento, portiamole in $c_1 a_8$, $c_2 a_6$, $c_3 a_4$, $c_4 a_2$ in direzione normale all'asse dell'arco nei punti a_8, a_6, a_4, a_2 e quindi decomponiamole in componenti verticali ed in componenti orizzontali e prendiamo a studiare l'effetto di quest'ultime cioè delle forze $c_1 a_8$, $c_2 a_6$, $c_3 a_4$, $c_4 a_2$ che indicheremo rispettivamente con S_1, S_2, S_3, S_4 mentre chiameremo h_1, h_2, h_3, h_4 le loro distanze dalla corda dell'arco.

Indichiamo con V_1, V_2 le componenti verticali delle reazioni degli appoggi di sinistra e di destra, con Q_1, Q_2 le componenti orizzontali delle stesse reazioni, con $2a$ la corda dell'arco: dovendo le reazioni degli appoggi passare per le cerniere, si avrà per l'equilibrio del sistema

(1) .... $Q_1 + Q_2 = \Sigma S$;

(2) .... $V_1 + V_2 = 0$;

(3) .... $V_1 \, 2a = \Sigma Sh$.

La (2) esprime che le reazioni verticali sono eguali e di senso opposto, costituiscono cioè una coppia il cui momento secondo la (3) è eguale alla somma dei momenti delle forze orizzontali dalle quali è sollecitato l'arco, rispetto un punto qualunque della corda. Andiamo ora a determinare Q_1. Indichiamo con Q'_1 e Q'_2 le reazioni orizzontali di sinistra e di destra prodotte dalla forza S_1 ed immaginiamo applicata all'arco dalla parte opposta una forza eguale e di senso opposto alla S_1 ed agente secondo la stessa linea: quest'ultima produrrà evidentemente nell'appoggio di sinistra una reazione orizzontale eguale a $-Q'_2$ e nell'appoggio di destra una reazione orizzontale eguale a $-Q'_1$: le reazioni verticali dovute al sistema di queste due forze evidentemente si annullano. Ora, indicando con M il momento flettente in un punto dell'asse dell'arco distante di y dalla corda, con E il modulo di elasticità del materiale di cui è formato l'arco, con I il momento d'inerzia della sezione trasversale in quel punto, con Δs l'elemento dell'arco, in causa dell'invariabilità della lunghezza della corda e se si trascurano le deformazioni prodotte dagli sforzi diretti secondo l'asse dell'arco rispetto a quelle prodotte dal momento flettente (*) si deve avere, come è noto,

$$\sum \frac{M \Delta s}{EI} y = 0 \qquad (4)$$

in cui la sommatoria s'intende estesa a tutto l'arco. Se supponiamo il momento d'inerzia I costante e consideriamo i momenti M dei punti medi di altrettanti elementi Δs tutti eguali fra loro, la (4) si ridurrà a

$$\Sigma M y = 0 \quad . \qquad (5)$$

Nel nostro caso la (5) fornisce

$$(Q'_1 - Q'_2)\,\Sigma y^2 = S_1\,\Sigma (y - h_1) y \quad ,$$

nella quale la sommatoria del primo membro deve essere estesa a tutto l'arco e quella del secondo membro dal punto di applicazione della S_1 al punto simmetrico.

(*) Si possono legittimamente trascurare in questo caso di sollecitazione le deformazioni prodotte dagli sforzi diretti secondo l'asse dell'arco, sia per la piccolezza degli sforzi suddetti, sia perchè non sono dello stesso senso per tutti gli elementi dell'arco.

Lo stesso va ripetuto per ciascuna delle altre forze orizzontali S, di guisa che si avrà da ultimo

$$(6)\ldots\quad Q_1 - Q_2 = \frac{S_1 \Sigma (y - h_1) y + \ldots\ldots + S_4 \Sigma (y - h_4) y}{\Sigma y^2} .$$

Nella fig. 1 per mezzo di poligoni di moltiplicazione furono costruite graficamente le sommatorie contenute nella (6). Così per esempio per costruire la sommatoria $\Sigma (y - h_1) y$ si prese sulla tangente al vertice dell'arco e verso sinistra $a 1_1 = \frac{1}{2} a_1 a'_1$, $1_1 2_1 = \frac{1}{2} a_2 a'_2$, ... $6_1 7_1 = \frac{1}{2} a_7 a'_7$ e assunto b come polo si costruì il poligono di moltiplicazione $a g_1$, risulta

$$b g_1 \,.\, 4 a b = \Sigma (y - h_1) y .$$

Nello stesso modo si ottennero i segmenti $b g_2$, $b g_3$, $b g_4$ proporzionali alle altre sommatorie dovute alle forze S_2, S_3, S_4. Per costruire la sommatoria Σy^2 si prese sulla stessa tangente al vertice dell'arco e verso destra $a 1 = \frac{1}{4} a_1 b_1$, $12 = \frac{1}{4} a_2 b_2$, ..., $89 = \frac{1}{4} a_9 b_9$ e la distanza polare $a b_0 = \frac{1}{2} a b$ e quindi si costruì il poligono di moltiplicazione $a f$, si ebbe così il segmento $b f$ proporzionale a Σy^2. Ciò fatto, sulla verticale per f si prese $f k_1 = S_1$, $k_1 k_2 = S_2$, $k_2 k_3 = S_3$, $k_3 k_4 = S_4$ e assumendo per polo il punto b si costruì l'altro poligono di moltiplicazione $g_1 d_2 d_3 d_4 d_5$: si ottenne $b d_5 = Q_1 - Q_2$ e quindi in virtù della (1) si ricava

$$Q_1 = \frac{b d_5 + f k_4}{2} .$$

Determinato Q_1 si costruì nella fig. 2 la retta delle forze prendendo $b k_0 = Q_1$, $k_0 k_1 = S_1$, $k_1 k_2 = S_2$, $k_2 k_3 = S_3$, $k_3 k_4 = S_4$ e assunto un polo o_0 ad arbitrio sulla verticale per b, si tracciò il poligono funicolare $b_1 c_1 c_2 c_3 c_4$ facendo passare il primo lato per la cerniera b_1. L'ultimo lato non passando per l'altra cerniera b_4', lo si prolungò fino ad intersecare in m la verticale per

b_1, congiunto m con b'_1 si ottenne l'ultimo lato del poligono funicolare che risolve il problema: condotto dal punto k_4 il raggio parallelo si determinò il polo corrispondente o e dopo ciò si potè costruire il poligono funicolare risolvente $b_1 e_1 e_2 e_3 e_4 b_1'$.

Costruito questo poligono funicolare si hanno, come è noto, tutti gli elementi per determinare gli sforzi interni in una sezione qualunque dell'arco. Il momento flettente in un punto qualunque dell'asse dell'arco viene dato dalla corda orizzontale intercetta fra quel punto ed il poligono funicolare, moltiplicata per $o\,b$ ossia per la reazione verticale degli appoggi, cosicchè la figura racchiusa fra l'asse dell'arco ed il poligono funicolare rappresenta colle sue corde orizzontali il diagramma del momento flettente. Questo risultato è del tutto analogo a quello che si ottiene per un arco sollecitato da forze verticali, pel quale il momento flettente vien dato dall'ordinata verticale intercetta fra il dato punto dell'asse dell'arco e la curva delle pressioni, moltiplicata per la spinta orizzontale, di modo che la figura racchiusa fra l'asse dell'arco e la curva delle pressioni rappresenta colle sue ordinate verticali il diagramma del momento flettente.

Supponiamo ora che l'arco sia incastrato alle estremità: in tal caso le linee delle reazioni degli appoggi ossia i lati estremi del poligono funicolare che si deve costruire non passano più per i punti $b_1 b'_1$ (fig. 4). Il diagramma del momento flettente in causa dell'invariabilità della lunghezza della corda e della posizione degli elementi estremi dell'arco, oltre all'equazione (4) deve notoriamente soddisfare anche alle altre due

$$(7)\ldots\quad \sum \frac{M\,\Delta s}{EI} = 0 \qquad \sum \frac{M\,\Delta s}{EI}\,x = 0\ ,$$

indicando con x la distanza del centro dell'elemento Δs dalla verticale di uno degli appoggi e intendendo le sommatorie estese a tutto l'arco. Supposto ancora il momento d'inerzia I costante e considerando i momenti M dei punti medî di altrettanti elementi Δs tutti eguali, le (7) si riducono a

$$(8)\ldots\quad \Sigma M = 0 \qquad \Sigma M x = 0\ .$$

Supponiamo già costruito il poligono funicolare $e_{10} e_8 e_6 e_4 e_2 e'_{10}$ (fig. 4) che risolve il problema. Il momento flettente per il

punto a_i qualunque dell'asse dell'arco è positivo ed è misurato dalla corda $a_i e_i = a_i a_i'' + a_i'' e_i$ ed il momento pel punto simmetrico a_i' è ancora positivo e misurato da $a_i' e_i' = a_i' a'' + a_i'' e_i'$. Ora essendo evidentemente

$$\Sigma a_i a_i'' + \Sigma a_i' a_i'' = 0$$

si dovrà anche avere per la prima delle (8)

$$\Sigma a_i'' e_i + \Sigma a_i'' e_i' = 0 \ ;$$

ciò vuol dire che se dell'ultimo lato del poligono funicolare si prende la retta simmetrica rispetto alla $b\,a$, la somma algebrica delle corde intercette fra questa retta ed il poligono funicolare e passanti per i punti medî dei vari Δs , deve risultare nulla. Di qui ricaviamo la costruzione di una figura affine a quella racchiusa fra il poligono funicolare risolvente e la verticale $b\,a$. Determinata, come si è detto per l'arco con cerniere alle estremità , la reazione orizzontale Q_1 dell'appoggio di sinistra , costruiamo la retta delle forze $k_0 k_1 \ldots k_4$ (fig. 2) e assunto un polo o_0 sulla verticale per b costruiamo il poligono funicolare $e_{10} e_9 \ldots, e'_{10}$ (fig. 3). In seguito, condotta una verticale $b' a'$ di tentativo e tracciata la retta $c' c'$ simmetrica dell'ultimo lato del poligono funicolare rispetto alla $b' a'$ facciamo la somma algebrica delle corde che passano pei punti medî dei varî elementi Δs tutti eguali in cui è stato diviso l'arco ed intercette fra la $c' c'$ ed il poligono funicolare: portiamo tale somma in $b' m$; dipoi condotta un'altra verticale di tentativo $b'' a''$ ripetiamo la stessa operazione e portiamo in $b'' n$ la somma algebrica delle corde, al disotto perchè risulta di senso opposto alla $b' m$. La curva di errore di cui fanno parte i punti m , n può essere sostituita senza errore sensibile, fra i detti punti della retta $m\,n$, la quale interseca la $e_{10} e'_{10}$ nel punto b_0 e la verticale $b_0 a_0$ soddisfa al problema, ossia è tale che la figura racchiusa fra essa ed il poligono funicolare, figura che indicheremo colla lettera D' è affine alla figura D racchiusa fra la verticale $b\,a$ ed il poligono funicolare nella fig. 4.

Rimane ora a risolvere l'ultima parte del problema, cioè determinare per quale rapporto devono moltiplicarsi le corde della figura D' per ottenere quelle della figura D . A ciò serve la

seconda delle equazioni (8), essa fornisce (secondo le indicazioni della fig. 4)

$$\Sigma a_i a_i'' x + \Sigma a_i'' e_i x + \Sigma a_i' a_i'' x + \Sigma a_i'' e_i' x = 0$$

od anche

$$(9) \dots \quad \Sigma a_i a_i'' . x + \Sigma a_i' a_i'' . x = \Sigma e_i a_i'' . x + \Sigma e_i' a_i'' . x \, .$$

Intendendo per x le distanze dei varî punti medî degli elementi Δs dalla verticale dell'appoggio di destra (fig. 3), prendiamo sulla verticale per b, $b\,1 = \frac{1}{4} a_9 a_9''$, $12 = \frac{1}{4} a_8 a_8''$, ..., $89 = \frac{1}{4} a_1 a_1''$ e assumendo il polo in b_1 costruiamo il poligono di moltiplicazione $b_1 f$. Siccome poi $98 = \frac{1}{4} a_1' a_1''$, $87 = \frac{1}{4} a_2' a_2''$, ..., $1\,b = \frac{1}{4} a_9' a_9''$, proseguendo il poligono di moltiplicazione si otterrebbe sulla verticale per b_1' un'ordinata doppia di bf di modo che si avrà:

$$2\,bf = \frac{\Sigma a_i a_i'' . x + \Sigma a_i' a_i'' . x}{4\,b\,b_1}$$

ovvero

$$4\,bf = \frac{\Sigma a_i a_i'' . x + \Sigma a_i' a_i'' . x}{b_1 b_1'} \, .$$

In seguito, sulla verticale per b_1' si porti $b_1'\,1 = e_9 e_9''$, $12 = e_8 e_8''$, $23 = e_7 e_7''$ e poi in senso inverso $34 = e_6 e_6''$, $45 = e_5 e_5''$ e poi di nuovo verso l'alto $56 = e_4 e_4''$, $67 = e_3 e_3''$, $78 = e_2 e_2''$, $89 = e_1 e_1''$, $9\,10 = e_1 e_1''$, $10\,11 = e_2 e_2''$, $11\,12 = e_3' e_3''$, $12\,13 = e_4' e_4''$, e poi verso il basso $13\,14 = e_5' e_5''$, ..., $17\,b_1' = e_9' e_9''$; e assunto il punto b_1 come polo, si costruisca il poligono di moltiplicazione $b_1 g$, risulta

$$b_1' g = \frac{\Sigma e_i e_i'' . x + \Sigma e_i' e_i'' . x}{b_1 b_1'} \, .$$

Se la figura D' fosse eguale a D dovrebbe risultare in grazia della (9) $4\,bf = b_1' g$: ciò non essendo si dedurrà la figura D dalla D' moltiplicando le corde di quest'ultima pel rapporto

$$\frac{4\,bf}{b_1' g} \, .$$

Nella fig. 4 si è rappresentato il poligono funicolare così dedotto: come pure la retta delle forze ed il polo o di proiezione. La figura racchiusa fra l'asse dell'arco ed il poligono funicolare così costruito rappresenta il diagramma del momento flettente. Per un punto qualunque a_i il momento flettente è dato da $ob . a_i c_i$ dove ob rappresenta ancora la reazione verticale degli appoggi.

Il Socio Cav. Prof. Giulio Bizzozero, condeputato col Socio Cav. Prof. Angelo Mosso ad esaminare un lavoro del sig. Prof. L. Griffini, dell'Università di Messina, intitolato « *Contribuzione alla Patologia dell'epitelio cilindrico* » legge la seguente

RELAZIONE.

Il lavoro del Prof. Griffini è frutto di lunghe e pazienti ricerche, e di numerosi esperimenti. Esso si può dividere in due parti: nell'una si considera la *riproduzione* dell'epitelio, nell'altra la sua *infiammazione*. — In un argomento di tanto interesse per la patologia, l'autore riuscì a scoprire buon numero di fatti nuovi; dei quali citeremo, come esempio, l'iniziarsi della riproduzione dell'epitelio vibratile colla produzione di cellule epiteliche pavimentose, l'origine delle cosidette sfere cigliate, il rapporto fra l'intensità dell'irritazione e la natura catarrale o cruposa degli essudati, e così via. Per ciò crediamo sia utile che il lavoro del Prof. Griffini sia portato a conoscenza del pubblico; e a questo scopo proponiamo che, a norma dei regolamenti, se ne dia lettura all'Accademia.

Bizzozero, *Relatore.*
A. Mosso.

La Classe accoglie la proposta della Commissione, e, udita la lettura del lavoro del Professore Griffini, ne approva la pubblicazione nei volumi delle *Memorie*.

Il Socio Comm. Prof. Alfonso COSSA presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. Luigi BRUGNATELLI,

SULLA COMPOSIZIONE
DI UNA
ROCCIA PIROSSENICA
DEI DINTORNI DI RIETI.

La roccia che forma argomento di questa mia breve comunicazione, appartiene ad una piccola massa che affiora in fondo ad un torrente, essendo tutta all'ingiro ricoperta da conglomerati quaternarii. Essa trovasi verso il lembo orientale del bacino di Rieti, in prossimità del villaggio di Coppaeli di Sotto (frazione di S.ª Rufina, circondario di Città Ducale), e viene scavata e trasportata a Rieti, dove è adoperata come materiale di costruzione.

Diversi campioni di questa roccia, furono verso la fine dell'anno 1882, inviati dall'Ingegnere Zesi, Segretario del Comitato Geologico Italiano, al Professore A. Cossa, il quale me ne affidò lo studio.

Questa roccia però, che ha le apparenze di una lava, venne per la prima volta scoperta nell'interno del Subapennino, e precisamente nella sinclinale reatina presso Coppaeli, nell'anno 1879, dal Capitano Antonio Verri, il quale dopo averne fatto breve cenno alla Società di Scienze Naturali di Milano, nella sua pregevolissima Memoria che ha per titolo: *Studi Geologici sulle Conche di Terni e di Rieti* (1), ne descrisse le condizioni

(1) Memoria presentata alla R. Accademia dei Lincei nella seduta del 6 Maggio 1883.

di giacitura con queste parole: « La lava non ha correnti nè scorie; apparisce come un masso isolato nel recinto della Conca, alla quota di 722 metri; tende a decomporsi con clivaggio sferoidale. Il detrito del monte impedisce di vederne il piano di contatto colle formazioni mesozoiche; dalla parte dove è a contatto coi sedimenti vallini pliocenici, non appare in questi segno di metamorfismo.

È probabile che questa roccia appartenga ad un periodo vulcanico intermedio tra l'eocene ed il miocene, al pari dei basalti delle Alpi Venete e del Trentino ».

Per quanto concerne la composizione mineralogica di questa roccia, il Capitano Verri, nella stessa memoria ora citata, riferisce che il Professore d'Acchiardi, che ne aveva mandato un campione da esaminare all'illustre Professore Zirkel, n'ebbe per risposta che essa risultava formata da melilite, pirosseno e perowskite. A questo riguardo devo però avvertire che già verso la fine del 1882, prima che fossero noti i risultati dell'osservazione del petrografo di Lipsia, il Professore Cossa, mi aveva già insegnato a distinguere nelle sezioni sottili di questa lava, il pirosseno, la melilite e la perowskite, e che questa diagnosi venne riconosciuta esatta dal Professore Rosenbusch.

Quantunque la composizione mineralogica di tale roccia molto interessante, sia già stata riconosciuta da diversi petrografi, tuttavia non ne fu ancora studiata la composizione chimica, e pertanto ho accolto di buon grado la proposta fattami dal Professore Cossa di farne l'analisi.

Alla relazione dei risultati delle ricerche chimiche faccio precedere quella dell'osservazione microscopica che ho eseguito sotto la direzione del Professore Cossa, al quale mi è grato di presentare i miei più vivi ringraziamenti, per il valido aiuto prestatomi in questo mio primo lavoro di chimica mineralogica.

La roccia pirossenica dei dintorni di Rieti ha un colore grigio verdognolo; solamente in alcuni campioni l'uniformità di questa tinta è interrotta da piccole chiazze bianche formate da zeoliti. Essa è molto compatta, presenta una frattura scagliosa a superficie irregolare, e contiene in numero scarsissimo delle piccolissime cavità di forme varie ed irregolari, tappezzate da un minerale bianco cristallino costituito da una zeolite, la quale presenta le reazioni caratteristiche del mesotipo. Osservando con una lente la superficie di frattura della roccia, si rileva che essa non ha

una composizione omogenea, ma vi si notano disseminati in una pasta apparentemente afanitica, dei minuti cristalli prismatici, dotati di lucentezza vetrosa e che vennero poi riconosciuti per pirosseno.

L'osservazione microscopica, eseguita sopra le sezioni sottili, diede i risultati seguenti. — La roccia appare formata da una massa microcristallina di colore verde giallognolo, in cui sono disseminati porfiricamente dei cristalli relativamente molto grandi di pirosseno. Il pirosseno è in cristalli di prima consolidazione a contorni ben distinti; esso è affatto incoloro, e non presenta traccie sensibili di pleocroismo e d'assorbimento. I suoi cristalli sono prevalentemente allungati secondo l'asse del prisma, e sono quasi sempre geminati. Anzi alcuni cristalli di pirosseno si presentano attraversati da due ed anche da più laminette emitropiche. Nei cristalli di pirosseno non ho potuto notare ben distinte inclusioni, all'infuori di scarse e minutissime granulazioni vetrose.

La massa microcristallina della roccia, nella quale trovansi racchiusi i cristalli di pirosseno, è per la massima parte formata da melilite. Questo minerale si trova in cristalli allungati secondo l'asse principale, a sezioni quadrate o rettangolari e non sono modellati sugli altri componenti della roccia come si verifica a cagion d'esempio nella lava leucitica di Capo di Bove. Ha un colore giallo verdognolo molto sbiadito; è dotato d'una doppia rifrazione assai debole, e coi nicol incrociati si presenta colorata in azzurro chiaro che è quasi uguale per intensità di tinta a quello che ordinariamente si osserva nel serpentino. L'estinzione però avviene sempre completamente nelle direzioni parallele agli spigoli dei piccoli cristalli. In molti cristallini di melilite ed in una direzione quasi normale a quella del loro maggiore sviluppo si osservano delle striature finissime, non continue e che si interrompono per lo più verso la parte mediana della sezione dei cristalli. Alcuni cristalli di melilite, offrono traccie di avanzata decomposizione, che si rende manifesta specialmente quando si esaminano le sezioni della roccia coi nicol ad angolo retto. Sparse fra i cristallini di melilite, si notano delle granulazioni cristalline, che hanno un colore di feccia di vino; sono affatto isotrope, e presentano qualche volta ben distinte le forme dell'ottaedro. Questi caratteri fanno supporre che queste granulazioni siano formate da perowskite, minerale che si trova frequentemente associato alla melilite. Per accertarmene ho decomposto

una certa quantità della roccia ridotta in polvere, con dell'acido cloridrico; trattando prima con acqua e poi con soluzione di carbonato sodico la roccia decomposta, ho eliminata la massima parte dei componenti intaccati dall'acido. Nella polvere residua poi, ho potuto, con ripetute levigazioni, concentrare in pochissima quantità di materia le granulazioni in discorso, le quali cimentate al cannello, e trattate anche col bisolfato di potassio, diedero ben distinte le reazioni del titanio.

Oltre alla melilite ed alla perowskite, nella massa fondamentale della roccia, trovansi delle granulazioni amorfe, che sembrano costituite da particelle di materia fusa.

Come minerale accidentale poi, nelle sezioni sottili, si osservano degli agglomeramenti sferoidolitici di zeoliti, formati da sottilissimi cristalli spismatici addossati intorno ad un centro comune. Queste zeoliti, che, come ho già accennato, si manifestano anche coll'esame macroscopico della roccia, derivano molto probabilmente dalla alterazione della melilite.

Per lo studio della composizione della roccia di Rieti, scelsi tra i campioni inviati dall'Ingegnere Zesi, quello che presentava la maggiore omogeneità di composizione e che dall'esame macroscopico risultava contenere minor quantità di zeoliti.

La determinazione del peso specifico, eseguita col pienometro con quantità differenti di roccia, diede i risultati seguenti:

1°	2 , 64	a + 14° c.
2°	2 , 67	» »
Media	2 , 65 .	

La roccia in schegge sottili si fonde facilmente, formando un vetro di colore verde bottiglia a superficie liscia, non attirabile dalla calamita.

La roccia polverizzata e trattata con acido cloridrico si decompone quasi totalmente (eccettuati il pirosseno e la perowskite) colla massima facilità con separazione di silice gelatinosa.

La polvere della roccia, inumidita e messa in contatto con una carta rossa di tornasole, manifesta una reazione alcalina ben distinta.

Coll'analisi qualitativa ho riscontrato nella roccia le seguenti sostanze: acqua, anidride silicica con piccolissime quantità di

anidride titanica, traccie minime di anidride fosforica, allumina, ferro per la massima parte allo stato di sesquiossido, calce, magnesia, soda e potassa.

Coll'analisi spettrale, mi fu dato di riscontrare indizio sicuro della presenza nella roccia di piccolissime quantità di litina.

Da più analisi, che mi diedero risultati sufficientemente concordi, si deduce, che la roccia di Rieti nel campione esaminato, ha la composizione centesimale seguente:

Acqua	6,66
Anidride silicica con piccolissime quantità di anidride titanica	43,36
Anidride fosforica	traccie
Allumina	9,37
Ossido ferrico	8,88
Calce	15,38
Magnesia	10,42
Ossido di potassio	3,21
Ossido di sodio	1,49
	98,77 .

Torino — Laboratorio Chimico della R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri, 1884.

Il Socio Cav. Prof. A. NACCARI presenta e legge la seguente Nota del sig. Angelo BATTELLI,

SUI

SISTEMI CATOTTRICI

CENTRATI.

Ci proponiamo in questa nota di dare la teoria completa della riflessione sopra un numero qualunque di superficie sferiche nell'ipotesi che queste abbiano i loro centri sopra una stessa linea retta e che gli angoli che i raggi incidenti formano con questa retta siano piccolissimi. Questa trattazione è una conseguenza della teoria degli istrumenti diottrici fondata rigorosamente da GAUSS e perfezionata successivamente da LISTING e da altri.

Il MARTIN ne ha fatto un cenno nella sua Memoria: *Interprétation géométrique et continuation de la théorie de lentilles de* GAUSS (*); e il CROULLEBOIS, con metodo geometrico, ha studiata la riflessione sopra due specchi sferici, ma non in modo completo (**). Noi, per avere risultati applicabili ad ogni caso particolare, abbiam ricorso al metodo analitico, giudicandolo il più conveniente.

I.

Diremo sistema centrato di mezzi riflettenti, o *sistema catottrico centrato* una serie di superficie sferiche riflettenti, che hanno tutte il centro sulla medesima retta, chiamata asse centrale, o semplicemente asse del sistema.

(*) N. MARTIN, *Annales de Chim. et de Phys.*, 4ª S., T. X.
(**) CROULLEBOIS, *Annales de Chim. et de Phys.*, 5ª S., T. XIX.

Sceglieremo l'asse medesimo del sistema per asse delle x, e conteremo le ascisse positive nel senso in cui si propaga la luce.

Diremo *prima* superficie riflettente, quella che prima viene incontrata dal raggio incidente; *ultima* superficie, quella da cui esce l'ultimo raggio riflesso.

Chiameremo *vertici* le intersezioni delle superficie coll'asse. Ciò posto, sappiamo dalla teoria di Gauss, che nel caso di soli due mezzi, i cui indici assoluti di rifrazione siano n ed n', se la retta d'incidenza è rappresentata da

$$y = \frac{\beta}{n}(x - N) + b$$

$$z = \frac{\gamma}{n}(x - N) + c$$

essendo N l'ascissa del vertice della superficie dividente i due mezzi, il raggio rifratto sarà dato da

$$y = \frac{\beta'}{n'}(x - N) + b' ,$$

$$z = \frac{\gamma'}{n'}(x - N) + c' ,$$

dove

$$b' = b \; ; \qquad c' = c$$

$$\beta' = \beta + \frac{n - n'}{r} \; ; \qquad \gamma' = \gamma + \frac{n - n'}{r} c \; .$$

Nel caso della riflessione si ha un solo mezzo, e però la retta emergente di cui sopra abbiam dato le equazioni, ci rappresenterà il raggio riflesso, quando si faccia $n' = -n$; e ponendo per semplicità $n = 1$, si avrà per la retta incidente

$$\left.\begin{aligned} y &= \beta(x - N) + b \\ z &= \gamma(x - N) + c \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (1).$$

E per la retta di riflessione

$$\left.\begin{aligned} y &= -\beta'(x - N) + b' \\ z &= -\gamma'(x - N) + c' \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (1');$$

dove si ha, per ciò che è detto innanzi,

$$\left.\begin{aligned} b' &= b \;; & c' &= c \\ \beta' &= \beta + \frac{2}{r} b \;; & \gamma' &= \gamma + \frac{2}{r} c \end{aligned}\right\} (*) \quad \ldots\ldots (2).$$

Caso d'un sistema catottrico qualunque. — Siano μ superficie riflettenti, e si chiamino

$N^\circ \quad N' \quad N'' \ldots\ldots\ldots N^*$ i vertici

$M^\circ \quad M' \quad M'' \ldots\ldots\ldots M^*$ i centri

delle medesime.

Gli indici di riflessione saranno alternativamente $\underline{1}$ e $\underline{-1}$.

Le equazioni del raggio riflesso potranno scriversi:

$$y = -\beta'(x - N') + b^\circ - \beta'(N' - N^\circ)$$
$$z = -\gamma'(x - N') + c^\circ - \gamma'(N' - N^\circ)$$

e posto

$$b' = b^\circ - \beta'(N' - N^\circ)$$
$$c' = c^\circ - \gamma'(N' - N^\circ)$$

(*) Queste eguaglianze si possono anche dimostrare direttamente. Si conduca da $\underline{O}$ (centro della superficie) un piano normale all'asse del sistema, che incontri il raggio incidente in $\underline{Q}$ e il riflesso in $\underline{Q'}$; e da $\underline{O}$ si tirino le perpendicolari ai due raggi stessi. Si ha

$$\frac{OQ'}{OQ} = \frac{\cos(\alpha - i)}{\cos(\alpha + i)}.$$

Ora nei punti $\underline{Q}$ e $\underline{Q'}$ le coordinate $\underline{y}$ e $\underline{z}$ debbono stare nel rapporto di $\underline{OQ}$ ad $\underline{OQ'}$; e inoltre nel punto $\underline{Q}$ si ha

$$y = \beta r + b \;; \qquad z = \gamma r + c$$

e nel punto $\underline{Q'}$

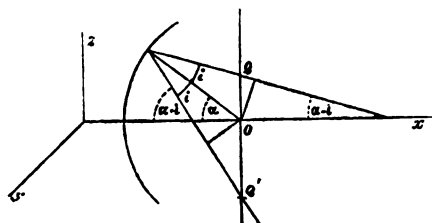
$$y' = -\beta' r + b' \;; \qquad z' = -\gamma' r + c'.$$

Onde si avrà

$$b' - \beta' r = -\frac{\cos(\alpha - i)}{\cos(\alpha + i)}(b + \beta r)$$

$$c' - \gamma' r = -\frac{\cos(\alpha - i)}{\cos(\alpha + i)}(c + \gamma r)$$

e sviluppando i coseni in serie, e trascurando infinitesimi di 3° ordine, si ottiene

$$\beta' = \beta + \frac{2}{r} b \;; \qquad \gamma' = \gamma + \frac{2}{r} c.$$

saranno
$$\left.\begin{aligned} y &= -\beta'(x-N')+b' \\ z &= -\gamma'(x-N')+c' \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots(3).$$

Dopo una seconda riflessione diventeranno

$$\begin{aligned} y &= \beta''(x-N'')+b'' \\ z &= \gamma''(x-N'')+c'' \ . \end{aligned}$$

E dopo μ riflessioni

$$\begin{aligned} y &= \pm\beta^*(x-N^*)+b^* \\ z &= \pm\gamma^*(x-N^*)+c^* \ . \end{aligned}$$

Evidentemente si dovrà ritenere il segno (+) o il segno (—), secondochè il numero delle superficie è pari o dispari.

Ponendo per brevità

$$\left.\begin{aligned} &u^0=\frac{2}{r^0}, \qquad u'=-\frac{2}{r'}, \qquad u''=\frac{2}{r''}\ldots u^*=\pm\frac{2}{r^\mu} \\ &t'=-(N'-N^0),\ t''=N''-N')\ldots\ldots\ldots\ldots t^*=\pm(N^\mu-N^{\mu-1}) \end{aligned}\right\}(4),$$

si avrà
$$\left.\begin{aligned} \beta' &= \beta^0+u^0 b^0 \\ b' &= b^0+t'\beta' \\ \beta'' &= \beta'+u'b' \\ b'' &= b'+t''\beta'' \\ &\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\}\ldots(5); \qquad \text{ecc.} \qquad \left.\begin{aligned} \gamma' &= \gamma^0+u^0 b^0 \\ c' &= c^0+t'\gamma' \\ \gamma'' &= \gamma'+u'c' \\ c'' &= c'+t''\gamma'' \\ &\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\}\ldots(5').$$

Per esprimere β^* e b^* in funzione di β^0 e b^0, basta risolvere il sistema delle equazioni (5), di cui le incognite sono β', b'; β'', b''.....

Allora, se si pone

$$k=\begin{vmatrix} u^0 & -1 & 0 & 0\ldots\ldots 0 & 0 \\ 1 & t' & -1 & 0\ldots\ldots 0 & 0 \\ 0 & 1 & u' & -1\ldots\ldots 0 & 0 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots\ldots\ldots & \ldots \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots\ldots\ldots & \ldots \\ 0 & 0 & 0 & 0\ldots\ldots t^* & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0\ldots\ldots 1 & u^* \end{vmatrix}$$

e di più

$$l=\frac{dk}{du^\circ}\,,\qquad g=\frac{dk}{du^*}\,,\qquad h=\frac{dl}{du^*}=\frac{dg}{du^\circ}=\frac{d^2k}{du^\circ\,du^*}\,,$$

si ottiene

$$\left.\begin{aligned}\beta^*&=k\,b^\circ+l\,\beta^\circ\\ b^*&=g\,b^\circ+h\,\beta^\circ.\end{aligned}\right\}$$

E allo stesso modo si avrebbe . . . . . (6).

$$\left.\begin{aligned}\gamma^*&=k\,c^\circ+l\,\gamma^\circ\\ c^*&=g\,c^\circ+h\,\gamma^\circ\end{aligned}\right\}$$

E inversamente, poichè tra un determinante della forma del determinante k, e i suoi *derivati* l, g, h (*) sussiste la relazione

$$g\,l-h\,k=1 \qquad \ldots\ldots(a)\ (^{**})$$

si ha

$$\left.\begin{aligned}-\beta^\circ&=k\,b^*-g\,\beta^*\\ b^\circ&=l\,b^*-h\,\beta^*\\ -\gamma^\circ&=k\,c^*-g\,\gamma^*\\ c^\circ&=l\,c^*-h\,\gamma^*\end{aligned}\right\}\qquad \ldots\ldots(6').$$

La condizione (a) insieme a quella che i determinanti non si alterano invertendo le orizzontali con le verticali, mostrano che un raggio di luce che abbia fatto un determinato cammino nelle successive riflessioni, percorrerebbe la medesima via se l'ultima retta di riflessione diventasse retta d'incidenza.

II.

Punti coniugati.

Nella teoria della rifrazione si ha che ad un punto P di coordinate ξ, η, ζ, corrisponde dopo la rifrazione un altro

(*) I determinanti l, g, h, che si ottengono da k con una semplice differenziazione, sono stati chiamati *derivati* di k dal Prof. N. Jadanza.

(**) Vedi la Nota di N. Jadanza, *Sopra un determinante gobbo* ecc.; Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XVII.

punto P^* di coordinate

$$\xi^* = N^* - \frac{n^\circ h - g(\xi - N^\circ)}{n^\circ l - k(\xi - N^\circ)} n^*$$

$$\eta^* = \frac{n^\circ \eta}{n^\circ l - k(\xi - N^\circ)} \qquad \zeta^* = \frac{n^\circ \zeta}{n^\circ l - k(\xi - N^\circ)}$$

le quali, nel caso della riflessione, diventano

$$\left.\begin{array}{c} \xi^* = N^* \mp \dfrac{h - g(\xi - N^\circ)}{l - k(\xi - N^\circ)} \\ \eta^* = \dfrac{\eta}{l - k(\xi - N^\circ)} \qquad \zeta^* = \dfrac{\zeta}{l - k(\xi - N^\circ)} \end{array}\right\} \ldots\ldots (7).$$

Siccome ξ^*, η^*, ζ^*, dipendono solo da ξ, η, ζ, ne viene che P^* rimarrà lo stesso per tutte le rette passanti per P, ossia P^* sarà comune a tutte le rette di riflessione che corrispondono alle rette passanti per P.

E siccome i rapporti $\frac{\eta^*}{\eta}$, $\frac{\zeta^*}{\zeta}$ sono costanti, i punti P e P^* saranno nell'istesso piano coll'asse del sistema: e di più a un sistema di punti P giacenti su di un piano perpendicolare all'asse, corrisponde un sistema di punti P^* situati pure in un piano perpendicolare all'asse.

I due punti P e P^* sono detti *coniugati*.

III.

Punti cardinali.

Se si riferiscono i due raggi estremi, anzichè ai vertici N° ed N^*, a due punti arbitrari E ed E^* pure situati sull'asse delle x, e si determinano poi E ed E^* in guisa che l'intero sistema agisca come nel caso d'una sola superficie, si è trovato nel caso della rifrazione

$$E = N^\circ - n^\circ \frac{1 - l}{k}$$

$$E^* = N^* + n^* \frac{1 - g}{k},$$

le quali per la riflessione diventano

$$\left.\begin{aligned} E &= N^{\circ} - \frac{1-l}{k} \\ E^* &= N^* \pm \frac{1-g}{k} \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots (8).$$

Ponendo $x=E$, $x=E^*$ rispettivamente nella retta d'incidenza e di riflessione, si ottengono gli stessi valori y e z; quindi il punto d'intersezione del raggio incidente col piano $x=E$, e del raggio emergente con $x=E^*$, giacciono su d'una retta parallela all'asse del sistema; di più questi due piani sono evidentemente coniugati, onde le due immagini che su essi si formano sono uguali. I punti E ed E^* li diremo *punti principali* del sistema; ed i piani $x=E$, $x=E^*$ *piani principali.*

Se poi si vogliono riferire i due raggi estremi a due punti F ed F^* tali, che alle rette d'incidenza parallele all'asse delle x corrispondano rette di riflessione passanti per F^*, e a rette incidenti passanti per F corrispondano rette di riflessione parallele all'asse delle x, ricordiamo che nel caso analogo per la rifrazione si è ottenuto

$$F = N^{\circ} + \frac{n^{\circ}}{k} l, \qquad F^* = N^* - \frac{n^*}{k} g,$$

onde nel nostro caso si avrà

$$\left.\begin{aligned} F &= N^{\circ} + \frac{l}{k} \\ F^* &= N^* \mp \frac{g}{k} \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots (9).$$

I punti F ed F^* li diremo *fuochi principali*, e i piani condotti per essi normalmente all'asse *piani focali principali.*

Se poi si vogliono riferire le due rette d'incidenza e di riflessione a due punti Ω ed Ω^*, in modo che ad una retta incidente passante pel primo, corrisponda una retta di riflessione parallela passante pel secondo, basta osservare che per la rifrazione si è trovato nel caso analogo

$$\Omega = N^{\circ} + \frac{n^{\circ} l}{k} - \frac{n^*}{k}$$

$$\Omega^* = N^* - \frac{n^* g}{k} + \frac{n^{\circ}}{k},$$

le quali nel nostro caso diventano

$$\left.\begin{aligned} \Omega &= N^\circ \mp \frac{1 \mp l}{k} \\ \Omega^* &= N^* + \frac{1 \mp g}{k} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots(10).$$

I punti Ω e Ω^* li chiameremo *punti nodali;* e possiamo subito stabilire che i punti nodali coincideranno, o non, coi punti principali, secondochè il numero delle superficie è pari o dispari.

Ora le ascisse dei punti principali si possono scrivere nella seguente maniera:

$$E = F - \frac{1}{k}, \qquad E^* = F^* \pm \frac{1}{k}$$

e quindi

$$\left.\begin{aligned} FE &= -\frac{1}{k} = \varphi \\ E^* F^* &= \mp \frac{1}{k} = \varphi^* \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots(11).$$

Chiameremo φ e φ^* rispettivamente *prima* e *seconda distanza focale principale.* E si deduce subito che nel caso della riflessione le distanze focali principali saranno sempre uguali, e del medesimo segno o di segno contrario, secondochè il numero delle superficie riflettenti è pari o dispari. Ad ogni modo si ha sempre

$$F\Omega = \varphi^*, \qquad \Omega^* F^* = \varphi$$
$$E\Omega = E^*\Omega^* = \varphi^* - \varphi, \qquad EE^* = \Omega\Omega^*.$$

Se ora nelle coordinate del punto coniugato al punto ($\xi\,\eta\,\zeta$) si sostituiscono ad N° ed N^* i loro valori espressi in funzione di E ed E^* ricavati dalle (8), si ha

$$\left.\begin{aligned} \xi^* &= E^* \mp \frac{E - \xi}{1 + k(E - \xi)} \\ \eta^* &= \frac{\eta}{1 + k(E - \xi)}, \qquad \zeta^* = \frac{\zeta}{1 + k(E - \xi)} \end{aligned}\right\} \ldots(12).$$

E se ad E ed E^* si sostituiscono i loro valori in funzione di F ed F^*,

$$\left.\begin{array}{c} \xi^* = F^* \pm \dfrac{1}{k^2(F-\xi)} \\ \eta^* = \dfrac{\eta}{k(F-\xi)}\,, \qquad \zeta^* = \dfrac{\zeta}{k(F-\xi)} \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots(13).$$

La prima delle (12) si può anche scrivere

$$\frac{1}{\xi^* - E^*} \pm \frac{1}{E-\xi} = -k$$

e la prima delle (13)

$$(\xi^* - F^*)(F-\xi) = \varphi\varphi^* \quad \ldots\ldots(14).$$

IV.

Riflessione sopra una superficie.

Applichiamo le regole generali trovate ad alcuni casi speciali, e prima al caso di un solo specchio.

Vediamo anzitutto come sono collocati fra loro due punti coniugati. Qui evidentemente

$$k = u^0\,, \qquad l = 1\,, \qquad h = 0\,, \qquad g = 1\,.$$

Onde l'ultima delle (7) ci dà:

$$\xi^* - N = -\frac{\xi - N}{1 - \frac{2}{r}(\xi - N)}$$

e facendo, per semplicità,

$$\xi - N = p\;; \qquad \xi^* - N = q$$

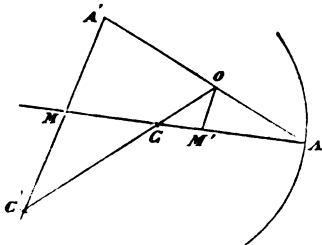
si ha

$$q = -\frac{p}{1 - \frac{2}{r}p}$$

da cui

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{2}{r} \quad \ldots\ldots(15).$$

Questo ci dice che *la distanza di due punti coniugati è divisa armonicamente dallo specchio e dal suo centro di curvatura.*

Fig. 1

Onde, per avere il coniugato d'un punto qualunque M, basta condurre la retta CM, che congiunge M col centro, e per M una retta arbitraria su cui si prendono due segmenti MA', MC' uguali; poi si conducono AA', CC', e dal loro incontro O si tira la parallela alla $C'A'$; il punto M' sarà il coniugato di M.

Vediamo quali siano i punti cardinali nello stesso caso d'un solo specchio. Siccome

$$l = g = 1 \ ,$$

i punti principali coincideranno col vertice dello specchio, e i fuochi saranno dati da

$$F = N + \frac{1}{u^{\circ}} \ , \qquad F^{*} = N + \frac{1}{u^{\circ}}$$

ossia

$$NF = NF^{*} = \pm \frac{r}{2} \ .$$

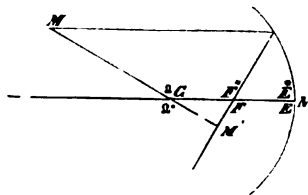
Avremo il segno $(+)$ per uno specchio convesso e il segno $(-)$ per uno specchio concavo.

E si deduce quindi che i *due fuochi coincidono nel punto medio del raggio dello specchio.*

I punti nodali, trattandosi di una sola superficie, non coincideranno coi punti principali, ed applicando le formole (10) al nostro caso otterremo

$$\Omega = \Omega^{*} = N \pm r \ .$$

Ossia, *i due punti nodali coincidono sempre col centro della superficie riflettente.*

Fig. 2

Di qui un altro mezzo semplice di trovare il coniugato di un punto qualunque M. Si conduca per esso il raggio parallelo all'asse; questo si rifletterà passando per F; si conduca un altro raggio incidente che passi per C: in tal punto coincidendo i due punti nodali, l'immagine di M, dovrà trovarsi sul prolungamento di CM, ossia sarà in M'.

Le costruzioni si son fatte per lo specchio concavo, ma le stesse regole valendo per lo specchio convesso, è evidente che nell' identica maniera si troverà l'immagine di un punto M nel caso dello specchio convesso, tanto colla prima quanto colla seconda costruzione (fig. 3).

Fig. 3

Se lo specchio fosse piano, allora sarebbe $r=\infty$, e la formola (15) ci dà immediatamente

$$p=-q\ ;$$

ossia, le due immagini sono simmetriche rispetto allo specchio.

Per trovare la relazione fra l'oggetto e l'immagine avuta dalla riflessione sopra uno specchio, si osservi che dalle formole (7), immediatamente risulta essere i rapporti $\frac{\eta}{\eta^*}$ e $\frac{\zeta}{\zeta^*}$ uguali ad una medesima costante. È chiaro inoltre che questo rapporto rappresenta appunto il rapporto fra l'oggetto e l'immagine.

Ora dalle (13) avremo

$$\frac{\eta}{\eta^*}=\frac{\xi-F}{\varphi}=\frac{0}{I}\ .$$

Ponendo per brevità

$$E-\xi=p\ ,$$

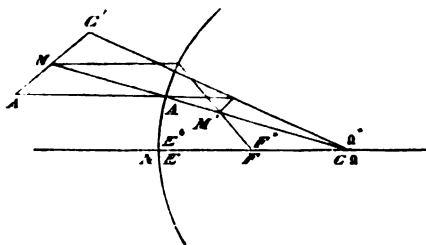
si ottiene

$$0=\frac{\varphi-p}{\varphi}I \qquad \ldots\ldots(16).$$

Se il tratto $\frac{\varphi-p}{\varphi}$ è positivo, l'immagine sarà diritta; se è negativo, sarà capovolta.

Sostituendo a φ il suo valore $\varphi=\pm\frac{r}{2}$, avremo

$$0=\frac{r\mp 2p}{r}I\ .$$

V.

Riflessione sopra due superficie.

Passiamo ad un sistema catottrico centrato composto di due sole superficie riflettenti.

Possiamo senz'altro stabilire le leggi seguenti:

1° Le distanze focali sono uguali e dello stesso segno.

2° I punti nodali coincidono coi principali, e quindi i punti cardinali si riducono a quattro.

Per trovare questi punti cardinali formiamo il determinante k relativo al presente caso:

$$k = \begin{vmatrix} u^\circ & -1 & 0 \\ 1 & t' & -1 \\ 0 & 1 & u' \end{vmatrix}$$

dove ricordiamo che

$$u^\circ = \frac{2}{r_1} \,, \qquad u' = -\frac{2}{r_2} \,, \qquad t' = -(N' - N^\circ) \,.$$

Sviluppando, si ottiene

$$k = u^\circ u' t' + u^\circ + u' \,.$$

E i determinanti derivati risultano

$$l = u' t' + 1 \,, \qquad g = u^\circ t + 1$$
$$h = t' \,.$$

Chiamando Δ la distanza fra i due vertici

$$\Delta = N^\circ - N' \,,$$

si otterrà

$$\left.\begin{aligned} k &= -\frac{4}{r_1 r_2}\Delta + \frac{2}{r_1} - \frac{2}{r_2} = \frac{2}{r_1 r_2}(r_2 - r_1 - 2\Delta) \\ l &= 1 - 2\frac{\Delta}{r_2} \qquad g = 1 + 2\frac{\Delta}{r_1} \\ h &= \Delta \end{aligned}\right\} \ldots (17).$$

Perciò la distanza focale sarà data da

$$\varphi = -\frac{1}{k} = -\frac{r_1 r_2}{2(r_2 - r_1 - 2\Delta)} \qquad \ldots\ldots(18).$$

Per le espressioni precedenti sarà

$$\frac{1-l}{k} = \frac{\Delta r_1}{r_2 - r_1 - 2\Delta}$$

$$\frac{1-g}{k} = -\frac{\Delta r_2}{r_2 - r_1 - 2\Delta} \; .$$

E sostituendo nelle formole (8)

$$\left.\begin{aligned} E &= N^\circ - \frac{\Delta r_1}{r_2 - r_1 - 2\Delta} \\ E^* &= N^* - \frac{\Delta r_2}{r_2 - r_1 - 2\Delta} \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots(19).$$

E quindi i tratti $N^\circ E$, $E^* N^*$ saranno espressi da

$$\left.\begin{aligned} N^\circ E &= -\frac{\Delta r_1}{r_2 - r_1 - 2\Delta} \\ E^* N^* &= \quad \frac{\Delta r_2}{r_2 - r_2 - 2\Delta} \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots(20).$$

Le formole trovate si riferiscono al caso generale di due superficie sferiche coi centri sul medesimo asse, ma disposte comunque. Ora veniamo a trattare i varii casi in particolare.

1° Supponiamo che i due specchi si rivolgano la faccia concava.

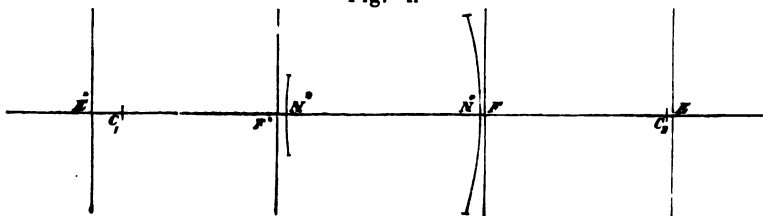
È chiaro che i raggi delle superficie sferiche dovranno essere contati sempre positivamente nella direzione della luce incidente. Onde, nel nostro caso, il raggio della prima superficie è negativo, quello della seconda è positivo, e quindi otterremo le formole relative al presente caso cangiando il segno ad r_1, ossia avremo:

$$\varphi = \frac{r_1 r_2}{2(r_1 + r_2 - 2\Delta)} \qquad \ldots\ldots(21).$$

$$\left.\begin{aligned} N^\circ E &= \frac{\Delta r_1}{r_1 + r_2 - 2\Delta} \\ E^* N^* &= \frac{\Delta r_2}{r_1 + r_2 - 2\Delta} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (22).$$

Diremo pertanto, che un sistema centrato di due specchi sferici sarà *convergente* o *divergente*, secondochè la distanza focale è *positiva* o *negativa*.

Perciò il presente sistema funzionerà come convergente o divergente, secondochè la somma dei due raggi è maggiore o minore di $\underline{2\Delta}$. Nel primo caso risulta senz'altro dalle formole (22) che i punti principali sono sempre esterni al sistema (fig. 4).

Fig. 4.

Nel secondo caso (fig. 5), le formole (22) ci dicono che il primo punto principale sarà esterno od interno al sistema o coinciderà col vertice, secondochè

$$\frac{r_1}{r_1 + r_2 - 2\Delta}$$

è maggiore, minore od uguale ad $\underline{1}$, ovvero, secondochè $\underline{r_2}$ è minore, maggiore od uguale a $\underline{2\Delta}$; e parimente il secondo punto principale sarà esterno od interno, o coincidente col vertice, secondochè $\underline{r_1}$ è minore, maggiore od uguale a $\underline{2\Delta}$.

Fig. 5.

Nel caso più particolare ancora che le due superficie sferiche appartengano ad una medesima sfera, si avrà

$$\Delta = 2r$$

e allora

$$\left.\begin{aligned} \varphi &= -\frac{r}{4} \\ N^\circ E &= E^* N^* = -r \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (23).$$

Ossia, i due punti principali coincideranno col centro comune alle due superficie, e i due fuochi saranno pure interni ad una distanza dal centro medesimo uguale alla quarta parte del raggio, come si vede nella fig. 6.

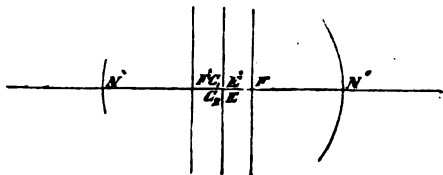
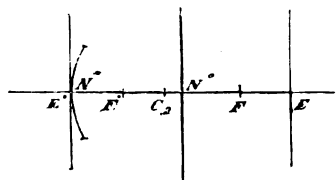
Fig. 6.

Possiamo poi supporre che uno dei due specchi sia piano, e si avranno evidentemente due casi: le formole relative si otterranno dalle (21) e (22) ponendo una volta $r_1 = \infty$, un'altra $r_2 = \infty$.

Fig. 7

1° *Caso*, $r_1 = \infty$, si avrà (fig. 7).

$$\left.\begin{array}{l} \varphi = \dfrac{r}{2} \\ N^o E = \Delta, \quad E^* N^* = 0 \end{array}\right\} \ldots . (24).$$

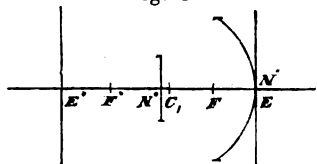



Fig. 8

2° *Caso*, $r_2 = \infty$, si ha (fig. 8)

$$\left.\begin{array}{l} \varphi = \dfrac{r}{2} \\ N^o E = 0, \quad E^* N^* = \Delta \end{array}\right\} \ldots . (24').$$

Adunque, se si ha un sistema di due specchi uno piano e l'altro sferico colla concavità rivolta verso il primo, tale sistema gode delle seguenti proprietà:

1° Esso è sempre convergente.

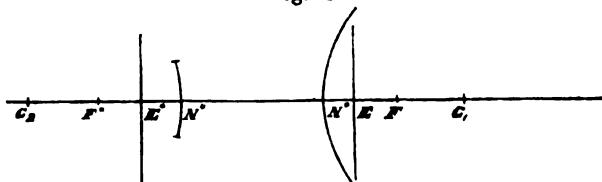
2° Uno dei punti principali coincide sempre col vertice della superficie sferica, l'altro è interno al sistema dalla parte della superficie piana e distante dalla medesima d'una lunghezza uguale a Δ.

2° Supponiamo adesso di avere due specchi sferici che si rivolgano le facce convesse.

Allora il raggio r_2 della seconda superficie sarà negativo: perciò le formole (18) e (20) ci daranno:

$$\left.\begin{array}{c} \varphi = -\dfrac{r_1 r_2}{2(r_1 + r_2 + 2\Delta)} \\ N^\circ E = \dfrac{\Delta r_1}{r_1 + r_2 + 2\Delta} \qquad E^* N^* = \dfrac{\Delta r_2}{r_1 + r_2 + 2\Delta} \end{array}\right\} \ldots (25).$$

Adunque, se due specchi centrati si volgono la convessità, il sistema è divergente; i due punti principali come pure i due fuochi sono esterni al sistema medesimo, come appare in figura

Fig. 9.

Supponiamo anche qui che una delle due superficie diventi piana. Avremo allora due casi:

1° *Caso*, $r_1 = \infty$, darà (fig. 10)

$$\left.\begin{array}{c} \varphi = -\dfrac{r_2}{2} \\ N^\circ E = \Delta \ , \qquad E^* N^* = 0 \end{array}\right\} \ldots\ldots (26).$$

2° *Caso*, $r_2 = \infty$, darà (fig. 11)

$$\left.\begin{array}{c} \varphi = -\dfrac{r_1}{2} \\ N^\circ E = 0 \ , \qquad E^* N^* = \Delta \end{array}\right\} \ldots\ldots (26').$$

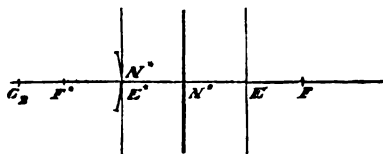
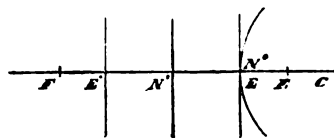



Fig. 10 Fig. 11

Si conclude:

1° Che un sistema di due specchi, uno piano e l'altro sferico, che volga al primo la sua convessità, è sempre divergente.

2° Che in tal sistema uno dei punti principali coincide col vertice della superficie sferica, l'altro è esterno a una distanza Δ dalla superficie piana.

3° Supponiamo infine che i due specchi volgano la concavità verso la medesima parte, ovvero uno sia concavo e l'altro convesso. Si avranno evidentemente due casi: o ambedue i raggi saranno positivi, o ambedue negativi.

1° *Caso*, r_1, r_2 positivi ÷ Per il presente caso valgono evidentemente le formole (18) e (20), le quali possono anche scriversi

$$\left.\begin{aligned} \varphi &= \frac{r_1 r_2}{2(r_1 - r_2 + 2\Delta)} \\ N^\circ E = \frac{\Delta r_1}{r_1 - r_2 + 2\Delta}\,, &\quad E^* N^* = -\frac{\Delta r_2}{r_1 - r_2 + 2\Delta} \end{aligned}\right\} \quad (27).$$

Si vede immediatamente che la distanza focale sarà positiva, quando si avrà

$$r_1 > r_2 + 2\Delta\ .$$

Cioè, il sistema sarà convergente quando il raggio di curvatura della prima superficie è maggiore della differenza fra il raggio della seconda e la quantità 2Δ.

E allora il primo punto principale sarà sempre esterno al sistema; il secondo sarà esterno, od interno o coincidente col vertice della superficie convessa, secondochè la frazione

$$\frac{r_2}{r_1 - r_2 + 2\Delta}$$

è maggiore, o minore, o uguale all'unità; ovvero, secondochè r_1 è minore o maggiore, o uguale a $2(r_2 - \Delta)$; come si scorge dalle (fig. 12), (fig. 13) e (fig. 14)

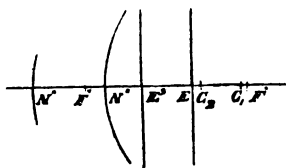



Fig. 12 Fig. 13

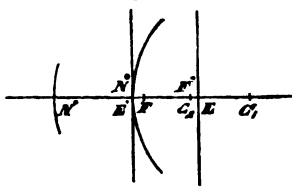
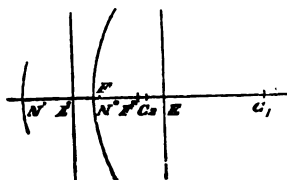



Fig. 14

2° *Caso*, r_1, r_2 negativi $\div$

Allora le formole (27) diventano

$$\left.\begin{aligned} \varphi &= \frac{r_1 r_2}{2(r_2 - r_1 + 2\Delta)} \\ N^\circ E = -\frac{\Delta r_1}{r_2 - r_1 + 2\Delta}\,, &\quad E^* N^* = \frac{\Delta r_2}{r_2 - r_1 + 2\Delta} \end{aligned}\right\} \quad (28).$$

Si avrà φ positiva, quando sarà

$$r_2 > r_1 - 2\Delta\ .$$

Onde, il sistema sarà convergente quando il raggio di curvatura della seconda superficie è maggiore della differenza fra quello della prima e la quantità 2Δ. E allora il secondo punto principale sarà sempre esterno, il primo punto principale sarà esterno od interno o coincidente col vertice della superficie convessa, secondochè r_2 è minore, o maggiore od uguale a $2(r_1 - \Delta)$, come si scorge dalle figure (15), (16) e (17)

Fig. 15

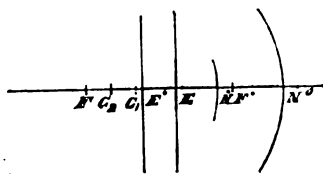



Fig. 16

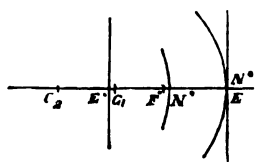
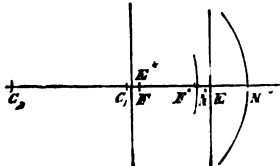



Fig. 17

Di qui concluderemo, che se due specchi sferici centrati sono disposti in modo che sian di fronte la faccia concava dell'uno alla faccia convessa dell'altro, il sistema sarà *convergente*, se il raggio dello specchio convesso è maggiore dell'eccesso del raggio dello specchio concavo sulla doppia distanza fra i due specchi medesimi.

In tal caso un punto principale sarà sempre esterno dalla parte della faccia convessa, l'altro sarà esterno dalla medesima parte, se il raggio dello specchio convesso è minore della doppia

distanza fra il vertice dello specchio medesimo al centro dello specchio concavo; se è uguale, il punto principale coincide col vertice dello specchio convesso; se è maggiore, sarà interno al sistema.

In particolare, se le due superficie avessero il medesimo centro, si avrebbe, pei raggi positivi,

$$r_1 - r_2 = -\Delta$$

e pei raggi negativi,

$$r_2 - r_1 = -\Delta$$

quindi in ogni caso

$$\varphi = \frac{r_1 r_2}{2\Delta} \quad \ldots\ldots (29).$$

E nel caso dei raggi positivi (fig. 18)

$$\left.\begin{aligned} N^{\circ}E &= r_1 \\ N^{*}E^{*} &= -r_2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (29').$$

E nel caso dei raggi negativi (fig. 19)

$$\left.\begin{aligned} N^{\circ}E &= -r_1 \\ E^{*}N^{*} &= r_2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (29'').$$

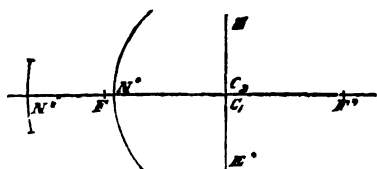
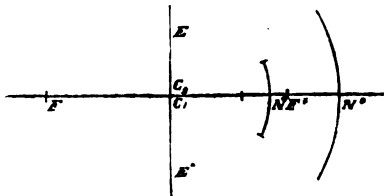



Fig. 18 Fig. 19

Onde il sistema di due specchi sferici colla concavità rivolta dalla medesima parte e aventi il medesimo centro, funziona da sistema convergente e i punti principali coincidono ambedue col centro comune alle due superficie.

Ora che abbiam visto come si possano trovare con massima facilità i punti cardinali d'un sistema centrato qualunque di due specchi, passiamo a vedere come si possa costruire graficamente l'immagine di un oggetto.

E cominciamo da un sistema convergente, nel quale i punti cardinali sono disposti come si vede nella figura (20), ricordando sempre che i punti nodali coincidono coi principali.

Sia $\underline{m}$ una retta incidente; conducendo da $\underline{B}$ una parallela all'asse, si avrà in B^* il coniugato di B, talchè la retta d'emergenza dovrà passare per B^*. Ora tutte, le rette che passano pel punto $\underline{A}$ del piano focale, emergeranno parallele; e se per A conduciamo precisamente la AM parallela all'asse, essa emergerà passando per F^*, perciò la emergente della $\underline{AB}$ sarà $\underline{B^* L^*}$ parallela alla $\underline{MF^*}$.

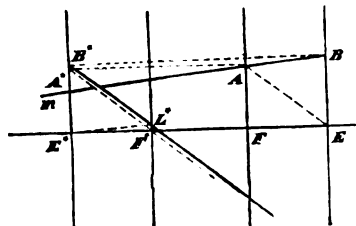



Fig. 20

Si può usare un'altra costruzione più semplice. Se si congiunge $\underline{A}$ con $\underline{E}$ (primo punto nodale), la retta d'emergenza deve essere la $\underline{B^* L^*}$ parallela alla AE.

Si può ricorrere da ultimo a una terza costruzione. Infatti, tutte le rette parallele emergono passando per uno stesso punto del secondo piano focale; perciò, se per E^* (secondo punto nodale) si tira la $\underline{E^* L^*}$ parallela alla $\underline{AB}$, la $\underline{B^* L^*}$ sarà il raggio emergente che corrisponde ad $\underline{AB}$.

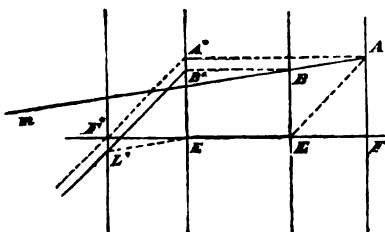



Fig. 21

Nel caso d'un sistema divergente (fig. 21), si otterrà per retta d'emergenza della $\underline{m}$, la $\underline{B^* L^*}$, usando qualunque dei tre metodi sopra indicati.

VI.

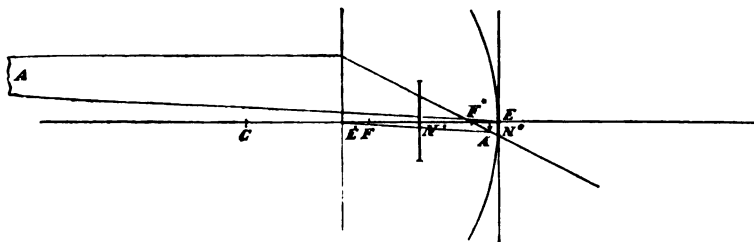
Finalmente, applichiamo le relazioni trovate agli strumenti a riflessione conosciuti coi nomi di *telescopio* di Newton, *telescopio* di Grégori e *telescopio* di Cassegrain.

Telescopio di Newton. — Tale strumento si compone di due specchi, l'uno concavo e l'altro piano; collocati in modo che la loro distanza è minore della distanza focale dello specchio concavo.

Ora, sapendo che in uno specchio concavo il fuoco è a metà del raggio, la condizione precedente si potrà scrivere

$$\Delta < \frac{1}{2} r_1 .$$

Allora, ricorrendo alle formole (24'), che valgono precisamente per un sistema uguale a quello del telescopio di Newton, noi potremo avere immediatamente i punti cardinali; e trovare quindi, secondo i metodi sopra indicati, l'immagine dell'oggetto AB, il quale si suppone collocato a grandissima distanza (fig. 22)

Fig. 22

Per trovare anche l'ingrandimento del telescopio, ricorriamo alla relazione (16), nella quale sostituendo a φ il suo valore $\frac{r}{2}$, si avrà

$$O = \left(1 - \frac{2p}{r}\right) I \qquad \ldots\ldots(30).$$

Ora p è molto grande, essendo l'oggetto lontanissimo, perciò l'immagine sarà *capovolta*.

Telescopio di Grégori. — Il telescopio di Grégori è composto di due specchi sferici centrati, che si rivolgono la concavità. La somma delle loro lunghezze focali è minore della distanza dei due vertici, il che sarà espresso dalla relazione

$$\frac{1}{2} r_1 + \frac{1}{2} r_2 < \Delta ,$$

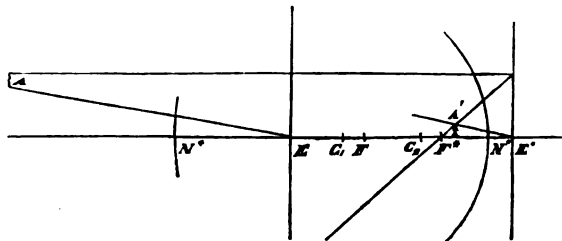
ossia

$$r_1 + r_2 < \Delta .$$

Per la condizione espressa dalla formola (21), che si riferisce a un sistema di questa specie, il telescopio di Grégori è divergente.

E la stessa formola (21) insieme alle (22) ci dà il mezzo

di trovare subito i punti e i fuochi principali, non avendo che a trovare delle quarte proporzionali a tre lunghezze date (fig. 23)

Fig. 23

Applicando la formola (16), si avrà fra l'oggetto e l'immagine la relazione

$$O = \left(1 + \frac{2\alpha p}{r_1 r_2}\right) I \qquad \ldots\ldots(31),$$

rappresentando con α la distanza $2\Delta - (r_1 + r_2)$, la quale è positiva, perciò l'immagine sarà diritta.

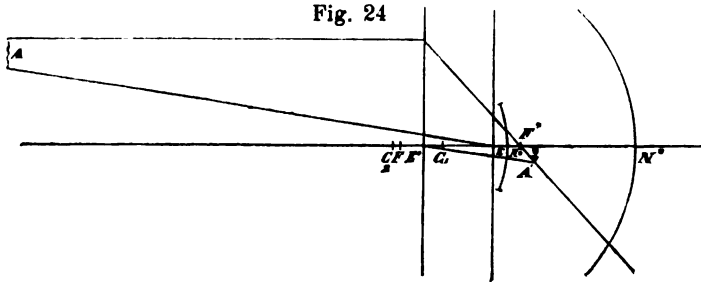
Telescopio di Cassegrain. — Questo telescopio differisce da quello di Grégori nel secondo specchio, che è convesso invece di essere concavo.

Il fuoco dello specchio convesso è a sinistra di quello dello specchio concavo, ossia avremo

$$\frac{1}{2} r_2 > \frac{1}{2} r_1 - \Delta$$

$$r_2 > r_1 - 2\Delta \ .$$

Questa è appunto la condizione che noi abbiamo trovata, affinchè il sistema di due specchi colla concavità rivolta dalla stessa parte

Fig. 24

sia convergente. È adunque dimostrato che il telescopio di Cassegrain è convergente.

I punti cardinali ci saranno dati dalle formole (28), e saranno situati come nella fig. 24.

Dalla formola (16) si ottiene immediatamente

$$O=\left(1-\frac{2\alpha' p}{r_1 r_2}\right)I \qquad \ldots\ldots(32).$$

rappresentando con α' la quantità $r_2 - r_1 + 2\Delta$, che è positiva.

Essendo l'oggetto lontanissimo, risulta che il telescopio di Cassegrain *rovescia* l'immagine.

Torino, Febbraio 1884.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, presenta all'Accademia, per l'annessione agli *Atti*, in continuazione delle precedenti, le temperature (dal 1° Aprile) dell'anno passato, di ora in ora, ed i tempi delle temperature massima e minima in tutto l'anno; che l'Assistente Prof. Donato LEVI ha dedotto dalle registrazioni automatiche dell'Osservatorio.

Questi lavori saranno pubblicati nel solito fascicolo annuale che va unito agli *Atti*.

Adunanza del 24 Febbraio 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Maggiore Prof. F. SIACCI presenta un opuscolo da parte del sig. E. NARDUCCI, Corrispondente dell'Accademia, colle seguenti parole:

Presento all'Accademia da parte del Socio corrispondente Enrico NARDUCCI una sua lettera al sig. Aristide MARRE *Sur un Manuscrit du Vatican du XIV siècle contenant un traité de Calcul emprunté à la Méthode « gobari »* (Extrait du *Bulletin des Sciences Mathématiques*, 2e série, t. VII, 1883). Questa lettera, che contiene un'accurata descrizione del Codice Vaticano n° 1285 della Regina di Svezia, ha per oggetto speciale l'analisi di un trattato contenuto in questo Codice ed intitolato *Introductorius liber qui et pulveris dicitur in mathematicam disciplinam.* Escluso che si tratti di una traduzione latina di qualche trattato arabo sul *gôbar* o *polvere,* il Narducci avvisa trattarsi invece di un lavoro originale compilato in occidente, che offre una transizione fra l'abaco e l'algoritmo e fa conoscere il metodo *gôbar* indipendentemente dagli antichi sistemi d'abaco. Suppone il Narducci che in questo metodo fosse una spiegazione dell'Abaco degli antichi ad uso degli orientali, e conclude che il trattato medesimo serve di anello tra i lavori storici dell'illustre Chasles inseriti nei *Comptes Rendus* e quello del Woepeke *Sur l'introduction de l'Arithmétique indienne en Occident.*

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA presenta e legge il seguente lavoro del sig. Carlo POLLONERA:

MONOGRAFIA

DEL

Genere VITRINA.

In seguito alle interessanti pubblicazioni della signora Marchesa PAULUCCI sulle specie di questo genere viventi nella parte peninsulare dell'Italia, una revisione delle forme piemontesi credo possa riuscire di qualche utilità; tanto più che dopo la pubblicazione del lavoro di Mario LESSONA, mio fratello, sui Molluschi del Piemonte, altre forme vennero trovate in questa regione, ed una tra esse essenzialmente diversa dalle altre specie europee conosciute finora.

Alle due sezioni *Semilimax* e *Phenacolimax* nelle quali Stabile divise questo genere, una terza venne aggiunta dal Fischer (*Oligolimax* Fisch. in Paulucci Mater. etc. 1878) per le specie a conchiglia subumbilicata e striata e ad animale senza mezzo-cappuccio visibile che finora erano collocate coi *Phenacolimax*.

Le osservazioni anatomiche sulle *Vitrina* sono abbastanza abbondanti, ma non sempre concordi; ecco quelle che mi sono note.

MOQUIN-TANDON, 1855, Moll. de France, II, p. 48 dà qualche parola di descrizione della radula della *V. diaphana;* descrive e figura l'apparato riproduttore della *V. maior* (p. 51, tav. VI, fig. 26).

A. SCHMIDT, 1855, Geschlechtsapp. d. Stylomm. p. 49: tavola XIV, f. 105, 106, 107, descrive e figura gli organi genitali delle *V. brevis*, *draparnaldi* e *pellucida*.

STABILE, 1864, Moll. du Piém., p. 117 parla abbastanza diffusamente della radula delle *V. charpentieri, brevis, diaphana, maior* e *pellucida*, ma non dà nessuna figura.

LEHMANN, 1873, Leb. Schneck. Pommern, descrive e figura (p 48, t, IX, f. 12) l'apparato genitale, la mandibola e la radula della *V. pellucida*.

W. G. BINNEY, 1878, Terr. Moll. Unit. States (vol. V, p. 135) figura la radula della *V. limpida* che è assai simile a quella della *V. pellucida* data da Lehmann.

FISCHER, 1878, in Paulucci, Matériaux pour servir, etc., pag. 24, descrive la radula delle *V. paulucciae* e *brevis*.

Non sempre i risultati di questi varii autori concordano tra loro; infatti mentre Stabile non trova nessuna notevole differenza nella radula tra le *V. maior, charpentieri* e *pellucida*, quest'ultima nella figura di Lehmann mostra l'aculeo delle serie marginali munito di un forte dente supplementare verso l'infuori che non si osserva nelle specie dei gruppi delle *V. maior* e *charpentieri*. Anche la descrizione di Stabile della radula della *V. brevis* non sembra concordare perfettamente con quella data da Fischer.

Ad ogni modo però la radula del genere *Vitrina* è dello stesso tipo di quella dell'*Agriolimax* (vedi Lessona e Pollonera, monogr. Limac. ital.), cioè il dente centrale ha tre aculei, i campi mediani ne hanno due, ed i latero-marginali ne hanno un solo, molto allungato, liscio o con una addentellatura sul margine esterno. Però nei denti maggiori la base è sempre più piccola e la cuspide principale è molto più allungata:

La mandibola è sempre liscia, arcuata e munita di una forte sporgenza rostriforme nel mezzo del suo margine libero.

L'apparato genitale per lo più è semplice, cioè ha una guaina della verga corta, a canale deferente inserito lateralmente, ma il *flagellum* non è separato da essa da alcun restringimento cosicchè forse non si può neppure considerare questa parte quale un vero *flagellum*, come spiegherò meglio tra poco; borsa copulatrice a collo non molto lungo e senza ramo accessorio; sacco del dardo e vescicole mucose, nulle; tuttavia parecchie notevoli differenze si osservano nelle varie specie.

A proposito del *flagellum* farò osservare che Moquin-Tandon chiama con questo nome tutta la parte della guaina della verga

che si trova posteriormente al punto da cui parte il canale deferente senza tener conto della posizione del muscolo retrattore, cosicchè in certe specie (come nelle *Vitrina*) nessuna differenza di forma o d'aspetto distingue queste due parti. Ma se noi osserviamo l'apparato riproduttore delle specie provviste di un vero *flagellum* bene sviluppato (moltissime *Helix*) vedremo che esso è sempre libero dal muscolo retrattore della guaina della verga il quale si inserisce un po' sotto o sopra allo sbocco del canal deferente, ma giammai alla punta del *flagellum*. Nelle *Vitrina* invece il muscolo retrattore è alla estremità del cosidetto *flagellum* o piuttosto della guaina della verga, la quale somiglia perfettamente a quella di alcuni *Agriolimax*, differendone soltanto per lo sbocco del canale deferente che è laterale invece di essere terminale come in quelli. Infine io credo non bastare che il canale deferente sbocchi lateralmente nella guaina della verga per dover considerare come *flagellum* la parte posteriore di essa, ma che si possa far ciò soltanto allorchè questa parte non è legata alla sua estremità dal muscolo retrattore, perciò secondo me le *Vitrina* si dovrebbero considerare come prive di *flagellum*.

Nella *V. maior* Moquin-Tandon (pl. IV, f. 26) osservò al principio del dilatamento della vagina o collo della matrice due rigonfiamenti glandulari che rappresenterebbero le vescicole mucose, e sotto di esse il collo assai lungo della borsa copulatrice sboccare nella vagina. Una identica disposizione trovai nella *V. stabilei* di Valfroide (vedi fig. 46); invece lo Schmidt (pag. 49, fig. 106) nella *V. draparnaldi* di Bonn (= *V. maior*) trovò la borsa copulatrice quasi priva di collo e non seppe distinguere le ghiandole che però dovevano esserci e cagionare l'ingrossamento che egli notò in questo punto. Nelle altre specie del genere osservate finora non si trova traccia alcuna di queste ghiandole.

Nella *V. pegorarii* la borsa copulatrice è a collo breve e grosso e sbocca al principio dell'ingrossamento della vagina come nelle *V. maior* e *stabilei*, ma non ho potuto scorgervi le ghiandole o prostate vaginali come in quelle.

Nella *V. pellucida* la vagina non presenta i ristringimenti e gli ingrossamenti notati nelle specie sopracitate, e la borsa copulatrice sbocca assai più presso alla guaina della verga, come si può vedere dalle figure di Schmidt (fig. 107) e di Lehmann (tav. IX, f. 12), sebbene poi queste non concordino tra loro

nella forma della borsa copulatrice e nelle sue dimensioni rispetto alla guaina della verga.

Una disposizione affatto anormale osservò lo Schmidt nella *V. brevis* (p. 49, fig. 105), cioè la borsa copulatrice che sbocca nella guaina della verga, invece che nella borsa comune o nella vagina; inoltre presso allo sbocco della guaina della verga nel canale comune un grosso ed abbastanza lungo braccio supplementare, che ricorda la parte inferiore del *flagellum* laterale dei *Buliminus obscurus* e *detritus*, eccettochè in queste specie esso sbocca verso l'estremità della guaina della verga, mentre nella *V. brevis* esso sbocca nel canale comune. Questa somiglianza è ancora più marcata nella *V. goeotiformis* (fig. 41) poichè quest'organo acquista in essa uno sviluppo molto maggiore, e presenta come nei citati *Buliminus* due parti ben distinte, cioè la inferiore grossa che passa in un'altra strettissima la quale si va allargando in forma di clava. Nella *V. goeotiformis* quest'organo è assai più lungo della guaina della verga, ed ha nel canale comune uno sbocco assolutamente indipendente da questa, per cui mi sembra non si possa considerare come un *flagellum*.

Le mandibole non presentano che differenze trascurabili, fuorchè nella *V. brevis* che secondo Stabile (p. 118) avrebbe una mandibola molto larga, poco alta ed a sporgenza rostriforme pochissimo pronunciata.

Come accennai più sopra le descrizioni della radula delle varie specie di *Vitrina* europee non mancano, ma finora non venne figurata che quella della *V. pellucida* da Lehmann ed ancora abbastanza grossolanamente. Le descrizioni date da Stabile riescono di poco aiuto perchè mi sembrano il risultato di un esame troppo incompleto, forse conseguenza dell'aver egli osservato queste radule con un ingrandimento troppo debole, cosicchè non potè apprezzarne al loro giusto valore i caratteri.

Io osservai quest'organo nelle *V. stabilei pegorarii*, *diaphana* e *goeotiformis;* in tutte queste specie trovai un numero di denti assai superiore a quello osservato nelle altre specie, infatti mentre Fischer ne trovò in ogni fila trasversale nella *V. paulucciae* 47, nella *V. brevis* 51, Binney nella *V. limpida* 51, Lehmann nella *V. pellucida* 75, io ne osservai in ciascuna di quelle specie da 85 a 87.

L'insieme della radula è come dissi più sopra identico a quello degli *Agriolimax* e come in questi il passaggio dai campi mediani

ai laterali si effettua quasi improvvisamente, cosicchè tra essi si può segnare un limite sicuro, mentre tra i laterali ed i marginali il passaggio è talmente insensibile che non si può segnare nessuna divisione neppure approssimativa. Generalmente il numero dei denti dei campi mediani è meno della metà di quello dei latero-marginali; finora non fa eccezione a questa regola che la *V. pauluccia*e che ne ha 9 in ciascun campo mediano e 14 in ciascun campo latero-marginale, mentre nelle *V. brevis* e *limpida* la proporzione è di 7 per 18, nelle *V. pegorarii* e *diaphana* 12 per 31 nella *V. goeotiformis* 12 per 30.

Il dente centrale è sempre a cuspide principale molto lunga e stretta, sormontata da un aculeo aguzzo che seguita e completa la curva della cuspide, le lamine laterali appena sensibili: cuspidi laterali mediocremente accennate, sormontate da aculei conici assai forti; base riflessa piccola che non giunge alla metà della base di inserzione. In questo solo carattere differisce dagli *Agriolimax* nei quali la base riflessa è sempre superiore alla metà della base di inserzione.

Nei denti dei campi mediani la cuspide principale è sempre assai alta ma meno sottile, ad aculeo più forte ed a lamina interna sviluppatissima; la cuspide interna è rudimentale e priva di aculeo, mentre l'esterna è più pronunciata che nel dente centrale. Nelle *V. goeotiformis* e *stabilei* la cuspide principale presenta nel suo lato interno una intaccatura in forma di gradino nel punto da cui comincia la parte inferiore e più larga della lamina interna; questa intaccatura nella *V. pegorarii* e *diaphana* è assai meno pronunciata e scompare prima della fine dei campi mediani, mentre nella *V. goeotiformis* essa sussiste in tutti i denti di questi campi.

Nei campi latero-marginali delle quattro specie sopra citate l'aculeo principale (l'unico che sussiste) è molto allungato, in forma di coltello un po' ricurvo e perfettamente liscio sui suoi due margini; esso allontanandosi dal centro, e di mano in mano che i denti diminuiscono di mole, si fa più corto e si arrotonda in punta. Però nelle *V. goeotiformis* e *stabilei* la base si fa più obliqua verso i denti marginali, e conserva fin quasi agli ultimi una forma allungata, mentre nelle *V. pegorarii* e *diaphana* essa si va facendo più perpendicolare ed assume una forma più subquadrangolare. Nella figura della *V. pellucida* data da Lehmann ed in quella della *V. limpida* (specie affine alla pre-

cedente che vive negli Stati Uniti d'America) data da Binney, l'aculeo dei campi latero-marginali presenta sul lato esterno un dentino supplementare sviluppatissimo come si osserva in parecchi *Agriolimax* (*A. tenellus*, *A. lacustris*). Questo forte dentino supplementare lo osservai io pure nella var. *bellardii* della *V. pellucida* della Valle d'Aosta, ma in questa inoltre notai che al di sotto (1) del dentino supplementare il margine esterno del dente è dentellato o seghettato come nella *Lehmannia mongianensis* (Less. e Poll. Monogr. Limac., t. III, f. III), e questa dentellatura invece di scomparire negli ultimi denti marginali si fa più forte, cosicchè questi appaiono quadridentati. Non avendo potuto osservare io stesso la radula della forma tipica della *V. pellucida* non posso esser certo che manchi in essa questa particolare seghettatura; ma se in essa mancasse veramente, io sarei di parere che la var. *bellardii* dovrebbe esser considerata come specie distinta, venendo i caratteri distintivi anatomici ad avvalorare quelli non molto accentuati della conchiglia (2).

L'animale delle *Vitrina* che vivono in Francia fu descritto accuratamente da Moquin-Tandon, per cui credo inutile tornarvi sopra, parlerò soltanto di quello delle *V. goeotiformis* e *pegorarii* che non sono ancora conosciuti.

Passo ora all'elenco delle specie piemontesi ripartite nelle tre sezioni sopra citate.

Sez. I. — **SEMILIMAX** Stabile.

Animale incapace di ritirarsi nella conchiglia. Semi-cappuccio molto sviluppato. Conchiglia levigata e brillante di forma ovale allungata ed a spira depressissima.

---

(1) Dico *al di sotto* considerando la radula nella posizione in cui è figurata nella tavola, perchè in realtà si dovrebbe dire *anteriormente* essendo gli aculei rivolti verso l'indietro sulla lingua dell'animale.

(2) Nelle fig. 49, 50, 51, 52, della tavola annessa a questo lavoro ho riprodotte le figure date da Lehmann dell'anatomia della *V. pellucida* tipica, onde riesca più facile il confronto colla radula della mia var. *bellardii* rappresentata nella fig. 39.

Vitrina goeotiformis n. sp.

Fig. 1, 2, 3, 4.

Testa depressa, elliptico-auriformis, supra convexiuscula, subtus planulata; anfr. 2 celeriter crescentes; apertura subhorizontalis, ovalis, antice subtruncata, margine dextero arcuato, margine columellari membranaceo, lato, valide arcuato, spiram perspectivam non obtegente. Longit. max. 4 $^1/_2$ *mill.*

Nell'autunno dell'82 il Prof. PEGORARI mi mandava insieme a molti *Limacidi* vivi della Valle d'Aosta alcune *Vitrina* pure vive, tra le quali un solo esemplare di questa specie che non potendo studiare sul momento immersi nell'alcool, dopo averne fatta una figura a colore e scritte poche righe di descrizione dell'animale per serbare memoria dei suoi caratteri. Dopo la pubblicazione dell'interessante lavoro sui molluschi della Valle d'Aosta del sullodato Professore, essendomi accinto a ristudiare le *Vitrina* della mia collezione, distaccai la conchiglia dall'animale, e mi avvidi allora soltanto che essa era una specie nuova e per nulla somigliante alle altre specie europee.

Questa conchiglia è interamente depressa, fragilissima, vitrea, trasparentissima, quasi incolore, leggermente ed appena verdognola, a due soli giri di spira; la bocca è allungata subovale, a margine membranoso arcuato, largo e che forma da sè solo quasi interamente la base della conchiglia. Ma il carattere che distacca nettamente questa da tutte le sue congeneri europee è appunto la bocca che è così ampia ed il labbro columellare è così arcuato che lascia scorgere l'interno di tutta la spira. Questo carattere la fa somigliare a parecchie forme esotiche dal Reeve considerate come *Vitrina* ed ora collocate nei generi *Helicarion*, *Mariaella* e *Geotis*, ma i caratteri anatomici di cui ho parlato più sopra dimostrano chiaramente che essa è una *Vitrina* sebbene alquanto aberrante.

L'animale ha una coda aguzza, breve, carenata, nerissima; il semi-cappuccio pure nerissimo si allunga poco all'innanzi, è solcato trasversalmente da poche rughe larghe ed arrotondate, ed il suo bilanciere in forma di lingua aguzza ricopre il vertice della spira; il collo è lungo, nerastro verso il cappuccio diventa nerissimo alla testa ed ai tentacoli; la suola nerastro azzurrognola nel mezzo è nera nelle zone laterali.

Questo animale è notevole per la brevità del semi-cappuccio che non è in rapporto colla forma così incompleta della conchiglia; infatti le altre specie di questa sezione, sebbene tutte possiedano una conchiglia meno aperta, hanno tutte un semi-cappuccio molto più sviluppato e che si allunga di più all'innanzi ricoprendo il collo.

L'unico esemplare conosciuto finora fu trovato presso Aosta sulla destra della Dora a circa 2000^{m} d'altitudine.

Vitrina brevis.

Helicolimax brevis, Fér. 1821, Tabl. Syst. pl. IX, f. 2.
Vitrina brevis, Pfr. Monogr. Helic. IV, p. 790.
» » Kobelt, Iconogr. 1877, fig. 1402.

Un solo esemplare di questa specie, anch'essa nuova pel Piemonte, trovò il Prof. CAMERANO presso il Lago della Veggia alla estremità superiore della Valle del Cervo.

L'animale di questa specie già figurato dal Férussac fu poi descritto dal Dott. Pini (Moll. Esino in Bullett. Soc. malac. Ital. 1876, p. 109). Sebbene molto diffusa in Lombardia sembra rarissima in Piemonte, non avendola Camerano trovata in nessuna delle varie località da lui esplorate nelle Valli della Toce e della Sesia.

Vitrina diaphana.

Fig. 14, 15, 16.

Vitrina diaphana, Drap. 1805, Hist. moll., p. 120, pl. 8, fig. 38-39. Rossm. Iconogr. 1835, fig. 27, Kobelt, 1877, Iconogr., fig. 1398.
Helicolimax vitrea, Fér. 1821, Tabl. Syst., p. 25, pl. IX, f. 4.

È questa la forma più sparsa e meglio conosciuta di un piccolo gruppo di specie che formano il passaggio dai *Semilimax* ai *Phenacolimax;* infatti mentre le *V. diaphana*, *glacialis* ed altre hanno una conchiglia allungata, ad ultimo anfratto molto sviluppato ed a bocca quasi orizzontale. nelle specie più prossime alla *V. nivalis* per mezzo di parecchie forme, molto affini l'aspetto della conchiglia si modifica insensibilmente nel senso

dei *Phenacolimax* cosicchè nella *V. pegorarii* le affinità colle specie del gruppo della *V. maior* sono già molto accentuate.

Il signor Kobelt attenendosi alle conclusioni di Koch ha nettamente distinta la *V. glacialis* Forbes dalla *V. diaphana*, ed il modo in cui egli intende queste due specie mi sembra giusto; per contro mostra di non conoscere affatto la *V. nivalis* Charp. (*V. Charpentieri* Stab.) poichè la figura che esso dà di questa specie è affatto erronea e non concorda punto colla descrizione che egli copiò letteralmente da Stabile.

La conchiglia della *V. diaphana* è depressa, appena convessa, fragilissima, brillante, appena striata, d'un giallo verdastro pallidissimo. Gli anfratti sono 2 $\frac{1}{2}$ che crescono rapidamente; l'ultimo è molto grande, cosicchè la sua larghezza presso l'apertura è maggiore di metà del diametro massimo della conchiglia. Apertura quasi orizzontale, molto ampia, a margine columellare fortemente arcuato; margine membranoso su tutto il margine inferiore dell'apertura, assai sviluppato, e che nella sua maggiore larghezza occupa $\frac{1}{3}$ della faccia inferiore dell'ultimo anfratto. Lunghezza 5 $\frac{1}{2}$-6 mill.; larghezza 3 $\frac{3}{4}$-4 $\frac{1}{4}$ mill.

È questo il mollusco che in Europa si eleva alla maggiore altezza, infatti esso fu trovato sulla vetta del Corno del Camoscio sopra l'Albergo del Col d'Ollen, cioè a più di 3000 metri, ed io non conosco nessuna altra specie che sia stata finora trovata in una stazione così elevata nelle nostre Alpi. Del resto il signor Fischer (Manuel de Conchyl. 1881, fasc. 3, pag, 281) segna lo zero della vita dei molluschi in Europa a circa 2500 metri di altitudine. In Piemonte fu pure trovata all'Ospizio del Sempione, 2020^{m} (Stabile), e nella Valle della Dora Baltea all'Allée Blanche 2000 (Dumont) ed a Courmayeur 1218^{m} (Bellardi).

Vitrina glacialis.

Fig. 20, 21, 22.

Vitrina glacialis Forbes, 1837, Magas. Zool. Bot. — Wiegm. Archiv. 1838, II, p. 273 — Pfr. Mon. Helic. II, p. 496. — Koch, 1871, Nachr. Bl. Mal. Ges. III, p. 39, t, 1, f. 6. — Kobelt, 1877, Iconogr., fig. 1401.

Come sinonimo o come varietà della *V. diaphana* fu dalla massima parte dei malacologi considerata la V. *glacialis* Forbes,

specie ora nettamente distinta da quella mercè i lavori di Koch e di Kobelt. Questa finora fu trovata in Piemonte soltanto a Courmayeur nella Valle d'Aosta (1212^{m}) dal Cav. Ippolito Blanc. È una forma assai vicina alla *V. diaphana* dalla quale differisce essenzialmente per il margine membranoso assai più largo, cosicchè esso occupa quasi la metà della faccia inferiore dell'ultimo anfratto, ed anche più breve perchè cessa un po' prima di giungere alla estremità anteriore della bocca, mentre nella *V. diaphana* esso si estende su tutto il margine inferiore dell'apertura. In questi caratteri del margine membranoso la *V. glacialis* Forbes concorda perfettamente con una piccola *Vitrina* di Lombardia (spedita dai signori Villa col nome di *V. nivalis* Charp.), ma questa è meno depressa, più convessa superiormente ed inferiormente, ad ultimo giro meno ampio e quindi a conchiglia meno allungata, a bocca più obliqua, più alta e meno lunga. L'unico esemplare che ne possiedo è di dimensioni alquanto minori delle *V. diaphana* e *glacialis* misurando mill. 4 $\frac{1}{2}$ di lunghezza per 3 $\frac{1}{2}$ di larghezza. Questa forma io la chiamerò:

Vitrina villae.

Fig. 17, 18, 19.

V. nivalis Villa in schedis, non *V. nivalis* Charpentier.

Essa si distinguerà al primo colpo d'occhio dalla *V. nivalis* Charp. per la sua forma meno allungata e più rotonda, ma sopra tutto pel suo margine membranoso larghissimo e breve, mentre nella *V. nivalis* esso è strettissimo e lungo.

Vitrina nivalis.

Fig. 5 a 13.

Vitrina nivalis, Charpentier in Dumont et Mortill. 1852 Hist. moll. Savoie, p. 299, n° 2. — 1857, Catal. crit. et malac. Savoie, p. 16.

» *charpentieri*, Stabile, 1859, Descript. Coq. nom. in Rev. et Mag. Zool., p. 419 (non Kobelt).

Grazie alla gentilezza del Dott. Pini di Milano ho potuto osservare un esemplare tipico di Charpentier di Bex in Svizzera (fig. 5, 6, 7) ed uno pure tipico di Stabile dell'Ospizio del Sempione (fig. 8, 9, 10). Ecco la descrizione della *V. nivalis* tipica.

Testa elongata, depressa, subplanulata; supra vix convexiuscula, subtus subglobosa; hyalina lutescenti-viridula: spira brevissima, apice prominula. Anfractus 2 ¾ convexiusculis, rapidissime crescentes, sutura filo-marginata separati; ultimus magnus, depressus, elongatulus. Apertura obliqua, ovato-elongata, margine supero arcuato-subangulato, infero mediocriter incurvato, limbo membranaceo angusto.

Longit. 4 ¾ mill.
Hab. Le Alpi di Bex in Svizzera.

Questa conchiglia non è tra le *Vitrina* più trasparenti, l'interno della bocca è alquanto bianchiccio madreperlaceo, le strie sono poco marcate ed arrotondate: il margine superiore della bocca è leggermente concavo presso il suo punto di partenza, si fa poi convesso e rivolto bruscamente all'indietro tanto da sembrare quasi ottusamente angoloso.

L'esemplare tipico di Stabile (fig. 8, 9, 10), cioè la forma del Sempione, non è perfettamente identico a quello di Bex. infatti esso è di forma generale meno allungata, è alquanto più convesso superiormente cosicchè anche la bocca resta un po' più obliqua all'asse della conchiglia, il margine superiore della bocca si inarca regolarmente, e quello inferiore essendo più arcuato, la bocca resta assai più larga in rapporto alla sua lunghezza; inoltre il margine membranoso è ancora più stretto che nel tipo di Bex. Per quest'ultimo carattere concordano colla forma del Sempione gli individui del Monte Codeno in Lombardia e quelli della cascata detta Frua in Piemonte che sono nella mia collezione, ma per la forma dell'apertura concordano meglio colla forma tipica di Bex. Tutte queste piccole differenze però mi sembrano puramente locali od individuali, e soprattutto troppo leggere per poter loro dare il valore di caratteri differenziali; io credo quindi che queste varie forme debbano restare unite sotto lo stesso nome di *V. nivalis* Charp.; tutto al più si potrebbe considerare la *V. charpentieri* Stabile come una semplice mutazione a margine membranoso più stretto.

Ormai non è più possibile confondere la *V. nivalis* colla *V. diaphana* o colle forme affini a questa, per la notevole diversità di ampiezza del margine membranoso, e per la obliquità della bocca nel gruppo della prima mentre nelle altre essa è quasi orizzontale. Dalle forme del gruppo della *V. maior* si di-

stinguerà sempre pel grande sviluppo del suo ultimo anfratto e per conseguenza dell'ampiezza dell'apertura.

Della *V. charpentieri* Stabile vi sono due figure, ma entrambe erronee. Quella di Kobelt (Iconogr. f. 1408) rappresenta una forma assai meno allungata ed a margine membranoso largo come nella *V. diaphana*, cosicchè è impossibile riferirla alla specie in questione. Quella di Stabile (l. c. tav. 15, f. 1-5) esagera assai l'ampiezza dell'ultimo anfratto nel suo rapporto coi primi e quindi anche quella dell'apertura: infatti egli dà come lunghezza della bocca 3 o 3 ½ mill. per 5 o 6 di lunghezza totale della conchiglia, mentre la sua figura rappresenta una conchiglia lunga 6 ¼ mill. con un'apertura di 4 ¾.

Il signor Clessin descrisse una *V. alpestris* (Malakozool. Blätt, 1881, p. 185) che si distinguerebbe dalla *V. nivalis* pel margine membranoso un po' più largo e per la spira più depressa, ma il signor Boettger (Malakozool. n. Palaeont. Mittheil. 1883, p. 159) crede che essa non sia altro che la forma perfettamente adulta della *V. nivalis*.

In Piemonte la *V. nivalis* fu trovata finora all'Ospizio del Sempione, 2050^{m} (Stabile); al Piccolo San Bernardo, 2000^{m} (Dumont); Valle della Stura di Lanzo 1900^{m} (Stabile); Gran San Bernardo 2400^{m}, fra Pollein e Chervensod 2000^{m}, e vallone di Gressan, 1000^{m} nella Valle d'Aosta (Pegorari); Cascata della Frua in Val della Toce, 1694^{m} (Camerano); Monte Cenisio, 2000^{m} (Boettger).

Un'altra forma di questo gruppo si trova a Castel See in Val della Toce, e sebbene offra notevoli differenze, non essendone stato finora raccolto che un solo esemplare non oso dichiararla quale specie nuova, temendo che essa possa essere soltanto una varietà molto più globosa della *V. nivalis;* la chiamerò:

Var. **piniana**

Fig. 11, 12, 13.

Testa striata, supra convexa; anfractus 2 ½ rapidissime crescentes, ultimus amplus; apertura obliqua, regulariter ovato-oblonga, margine membranaceo angusto. Longit. 4 ¼ *mill.*

Questa forma differisce dalla tipica per essere assai più globulosa, più convessa superiormente, a spira più prominente, a bocca ancora più obliqua, meno allungata e più ovale; a margine membranaceo stretto come nella forma di Stabile, il colore, la poca trasparenza e l'interno della bocca madreperlaceo sono simili alla *V. nivalis* della Cascata della Frua.

Vitrina pegorarii, n. sp.

Fig. 23, 24, 25, 26.

È questa una forma intermedia tra la *V. nivalis* e le forme depresse del gruppo della *V. maior*. Ne ricevetti 2 individui vivi dal Prof. PEGORARI che li raccolse sulla riva destra della Dora presso Aosta a circa 2000^m di altitudine, e che io confusi finora colla specie precedente. Eccone la descrizione.

Testa depressa, rotundata, supra subplanulata, subtus convexa, hyalina, vitrea, pallidissime lutescenti-viridula, spira vix prominula. Anfractus 2 $^3/_4$ *rapide crescentes, sutura filo-marginata separati; ultimus amplus gradatim crescens. Apertura subobliqua, ampla, margine supero regulariter arcuato, infero incurvato, limbo membranaceo angustissimo. Longit.* 6 *mill.*

Questa specie si distingue dalla *V. nivalis* per la sua forma assai meno allungata che le viene da ciò che l'ultimo anfratto cresce gradatamente, e non prende mai uno sviluppo tanto preponderante sul resto della spira come accade in quella. Infatti misurando queste due specie si osserverà che nella *V. nivalis* la larghezza dell'ultimo anfratto presso l'apertura supera assai la metà della lunghezza totale della conchiglia, mentre nella *V. pegorarii* essa è inferiore alla metà. Inoltre in questa il lembo membranoso è ancora più ristretto che in quella, ed anche per questo carattere si avvicina alle forme estreme del gruppo della *V. maior;* la spira è alquanto più depressa ed il margine columellare più arcuato che nella *V. nivalis*.

L'animale mentre cammina è lungo circa 18 mill., ha la testa ed i tentacoli neri; il semi-cappuccio molto sviluppato che si allunga e si restringe all'innanzi, è trasversalmente solcato da numerose rughe non molto larghe, esso è di color nerastro a

macchie ocraceo-chiaro; ha un bilanciere breve, largo, arrotondato in punta e che non ricopre l'apice della conchiglia. La coda poco aguzza, nerastra, e longitudinalmente traversata da un profondo solco mediano di color chiaro dal quale partono molti solchi trasversali obliqui dall'innanzi all'indietro. La suola bianchiccia nel mezzo, è nera nelle zone laterali.

Sez. II. — **PHENACOLIMAX** Stabile.

Animale che può ritirarsi nella sua conchiglia e chiudervisi con un epifragma. Semi-cappuccio ben sviluppato. Conchiglia di forma ovale, non umbilicata.

Vitrina stabilei

Fig. 33, 34, 35.

Vitrina maior, Stabile, 1864, Moll. Piem., p. 24.
» » var. *stabilei* Lessona, 1880, Moll. viv. Piemonte, p. 24, t. IV, f. 5-7.

Testa depressa-globosa, tenuis, laevigata, nitidissima, pellucida, hyalina, pallide lutescente; spira brevissima, apice vix prominula. Anfractus 3 celeriter crescentes, sutura filo-marginata separati, ultimus depressus, antrorsum elongatus, basi subplanus, margine membranaceo breviusculo, semilunare; apertura subhorizontalis subovato-elongata. Longit. 6 ½ — 8 ½ *mill.*

Questa specie è affine alla *V. maior* Fér. e la sostituisce nelle nostre Alpi occidentali eccetto le marittime. Ho creduto di dover separare specificamente dalle francesi queste forme piemontesi perchè tutte concordano tra loro su parecchi caratteri differenziali abbastanza notevoli, quantunque variino tra loro assai per l'altezza della spira e per le dimensioni. Queste forme piemontesi sono sempre più depresse che le francesi; la bocca è assai meno obliqua, anzi è quasi orizzontale, perchè l'ultimo anfratto è più schiacciato tanto sotto quanto sopra, e non discende a guisa di tetto come nella *V. maior* ma è quasi pianeggiante; inoltre, la spira svolgendosi assai più rapidamente, esso è anche assai più grande rispetto al resto della spira che è composta da

soli 3 giri invece di 3 $1/2$ come nella *V. maior* di Francia (Vedi fig. 33, 34, 35 e 36, 37, 38).

Il signor Locard di Lione al quale comunicai varie di queste forme piemontesi, crede la *V. stabilei* del Lago di Fiorenza identica alla var. *depressiuscula* Moq. della *V. maior*; ma essendo questa forma distinta dal tipo soltanto colle seguenti parole: « *coquille de même taille, un peu plus déprimée* » l'identità non mi sembra potersi stabilire con sufficiente certezza per adottare il nome di Moquin-Tandon, tanto più che questi cita come patria della sua varietà i Pirenei. A questo proposito converrà osservare che l'area in cui vivono le forme che io raccolgo sotto il nome di *V. stabilei* non confina forse in nessun punto con quella della *V. maior*: infatti Dumont e Mortillet (Catal. crit. moll. Savoie, p. 18) osservarono che questa specie, assai abbondante in quella regione, manca a tutta la parte alta della Savoia, cioè verso il confine italiano, come pure manca alla Valle d'Aosta la *V. stabilei* che si trova nelle parti elevate delle Valli della Sesia, del Cervo, della Stura di Lanzo, della Dora Riparia e del Po; in quest'ultima località soltanto essa si trova forse a breve distanza dai luoghi abitati dalla *V. maior*.

Come dissi più sopra la *V. stabilei* è assai variabile tanto nella forma, quanto nella grandezza. Considero dunque come tipica la forma figurata da M. Lessona (loc. cit.), cioè quella del Lago di Fiorenza e del Piano del Re ai piedi del M. Viso (oltre i 2000^{m}); essa è quella che presenta le maggiori dimensioni raggiungendo qualche volta fino 8 $1/2$ mill. È di forma ancora un poco più appiattita superiormente e più piccola (5-6 $1/2^{m.m}$) nel vallone di Valfroide sopra Bardonecchia (Piolti), al Monte Cenisio 2000^{m} (Pollonera) ed al Col d'Ollen in Val Sesia (Camerano). Gli individui di Valfroide sono inoltre alquanto più rigonfi inferiormente, e tra essi ne trovai uno subopaco e color bianco latteo. Una forma più notevole è quella che presenta un esemplare di Balme nella Valle di Lanzo determinato da Stabile col nome di *V. maior*, essa è la

Var. **locardi**

Fig. 27, 28, 29.

Testa supra et subtus depressior, spira fere omnino planulata, limbo membranaceo fere nullo. Longit. 6 $1/4$ *mill.*

Questa forma è ancora più schiacciata delle precedenti, la bocca è ancor meno obliqua, e soprattutto il margine membranoso è talmente stretto che quasi non esiste più. Il sig. Locard al quale la comunicai, la ritiene per una specie nuova; ma io non possedendone che un solo esemplare, ed ignorando quindi se il carattere del margine membranoso sia costante negli altri individui della stessa località, mi limito a notarla come varietà distinta.

Oltre le località sopra citate, Stabile nota ancora per la *V. maior*, il Santuario d'Oropa 1250^m, e sopra Rochemolles nella Valle della Dora Riparia a 1900^m.

Vitrina major

Fig. 36, 37, 38.

Vitrina pellucida Drap. 1801, Tabl. Moll. p. 89. — Hist. p. 119 pl. VIII, f. 34-37 (non Gaertner).
Helicolimax maior Fér. 1807, Ess. meth. Conch., p. 43.
Vitrina maior C. Pfr. 1821, Deutsch. Moll. I, p. 47. — Moq. Tand. 1855, Hist. moll., p. 49, pl. VI, f. 14-32.

La forma tipica francese, che ho rappresentato nelle citate figure, non vive in Piemonte, le forme citate con questo nome da Stabile e da Lessona essendo tutte comprese nella *V. stabilei*; tuttavia credo di dover ascrivere alla *V. maior*, quale nuova varietà, due esemplari raccolti dal Cav. J. Blanc a Limone nelle Alpi Marittime, chiamerò questa forma:

Var. **blanci**

Fig. 47, 48.

Testa subdepressa, nitida, hyalina, anfr. 3 ½ *regulariter crescentes; apertura subobliqua, margine supero declivi, membranaceo angustissimo, columellari reflexo umbilicum parvulum simulante.*

Questa forma pel suo aspetto generale e pel modo in cui si svolge la spira è bene la *V. maior*, ma se ne distingue pel suo colore vitreo invece di verdognolo, per i suoi anfratti meno globosi che si approssimano a quelli della *V. stabilei*: ma il carattere più spiccato è il simulacro di umbilico che è in essa, formato dal mar-

gine columellare alquanto dilatato e risvoltato, e per un tratto non aderente alla conchiglia, ciò che non accade mai nella forma tipica di questa specie. Debbo però far notare che in un esemplare di *V. maior* di Montpellier in Francia ho pure osservato questo pseudo-umbilico sebbene molto meno visibile che in questa forma di Limone.

Uno dei due esemplari raccolti dal Cav. Blanc misura nel suo diametro massimo quasi 10 mill., l'altro 7 $^1/_2$.

Vitrina pellucida

Fig. 30.

Helix pellucida, Müller. 1774, Verm. hist. II, p. 15.
Vitrina pellucida, Gaertn. 1813, Conch. Wett. p. 34 (non Drap.).

Questa ben nota specie è del Genere *Vitrina* quella che si trova più comunemente in tutte le nostre Alpi, ed è l'unica che finora sia stata trovata nell'Apennino ligure-piemontese, e che discenda fino alla pianura.

Essa è generalmente poco trasparente, di un colore che tira sul giallognolo, e nell'interno della bocca è qualche volta di un bianchiccio un po' opaco; gli esemplari piemontesi sono quasi tutti più fortemente striati che non quelli lombardi che vivono a Legnano; del resto sono poco variabili e solo in qualche località se ne trova qualcuno a spira un po' più depressa.

Una forma molto notevole però è quella che vive nei contorni d'Aosta, donde me ne mandò parecchi esemplari il Professore Pegorari, e che io chiamerò:

Var. bellardii

Fig. 31.

Differt a forma typica, testa nitidissima, hyalina, viridula, supra depressiore, subtus globosiore, laevissima, ad suturam minute et crebre striatula. Longit. 4 $^1/_2$-5 *mill.*

Più sopra parlando dei caratteri anatomici delle varie specie feci notare le importanti particolarità della radula che trovai in questa forma; ora se un accurato esame della radula della

V. pellucida tipica non la dimostrerà uguale a questa della var. *bellardii*, io credo che questi caratteri anatomici differenti, concordanti con differenze abbastanza notevoli nella forma della conchiglia, dovranno far considerare come specie distinta questa forma che per ora considero come semplice varietà, ed allora essa dovrà prendere il nome di *Vitrina bellardii*.

Questa conchiglia è trasparentissima, liscia, pochissimo e finissimamente striata, eccettochè presso la sutura dove le strie son molto fitte e più profonde. La spira è assai più depressa che nella *V. pellucida*, mentre al di sotto la conchiglia è molto più globosa, e la bocca è assai meno larga e più alta. Per apprezzare questi caratteri basta dare uno sguardo alle figure 30 e 31 che rappresentano la figura tipica e la var. *bellardii*.

Il colore di questa varietà mi sembra debba essere simile a quella della var. *beryllina* Pfr., la quale però sembra distinguersi dal tipo soltanto per la sua colorazione, e che appare piuttosto una mutazione individuale, trovandosi qua e là frammista cogli individui tipici, non però in Piemonte dove non credo sia mai stata trovata finora.

La *V. pellucida* si trova in tutte le valli delle nostre Alpi a cominciare da quella della Toce fino a quella del Po; negli Apennini; nelle colline di Valmadonna presso Alessandria e sulle rive boscose del Ticino. Dalla pianura si eleva sino oltre i 2500 metri.

Sez. III. — **OLIGOLIMAX** Fischer.

Animale che può ritirarsi nella sua conchiglia e chiudervisi con un epifragma. Senza semi-cappuccio visibile. Conchiglia striata, orbicolare, umbilicata.

Vitrina annularis

Fig. 32.

Hyalina annularis, Venetz, 1820 in Studer Kurz. Verzeichn. p. 86.
Helicolimax annularis, Fér. 1821, Tabl. Syst. p. 25, Hist. pl. IX, f. 7.
Vitrina annularis, Gray 1825, in Ann. phil. IX, p. 409.
» *subglobosa*, Michaud 1831, Compl. hist. moll. I, p. 10, pl. XV, f. 18-20.

Questa conchiglia assai facile a distinguere dalle altre specie dello stesso genere per il suo aspetto più eliciforme e per la molto più pronunciata striatura, fu assai bene descritta ma pessimamente figurata da Moquin-Tandon (Hist. moll. tav. VI, f. 37-40). La figura di Férussac quantunque meno cattiva, non basta a darne una esatta idea perchè anch'essa esagera assai la larghezza della bocca e le dà una posizione troppo orizzontale, inoltre non segna neppure la perforazione umbilicale che tuttavia è ben visibile in questa specie. Le figure che Kobelt dà di questa specie e della *V. servainiana* (Iconogr. f. 1406-1407), che io dubito assai sia la stessa specie, sono di poca utilità perchè non avendo egli data la figura della conchiglia veduta di fronte non si può avere un'idea della forma dell'apertura e delle sue proporzioni rispetto al resto della conchiglia. Gli esemplari piemontesi concordano assai più colla descrizione che egli dà della *V. servainiana* Saint-Simon che con quella della *V. annularis*, soprattutto per le proporzioni della larghezza per l'altezza della conchiglia; quanto allo svolgersi della spira esso è più rapido che in quest'ultima ed un po' meno che nella prima. Del resto lo stesso Saint-Simon dubita ora della validità della sua specie (1), ed io credo che si verrà alla fusione di questa colla *V. annularis*. Negli esemplari piemontesi osservai in individui della stessa località variazioni abbastanza notevoli non solo nell'elevazione e nello svolgersi della spira più o meno rapido, ma anche nella striatura che in alcuni è pronunciatissima a costoline arrotondate, regolari e serrate le une contro le altre; in altri esse sono più distanti e disuguali; in altri infine la conchiglia è assai liscia e di poco più striata che la *V. pellucida*.

In Piemonte finora fu trovata al Sempione 2100^m (Stabile); a Morasco in Val Formazza (Camerano); in tutto il bacino di Aosta da 550 a 1600^m (Pegorari); sopra Balme nella Valle della Stura di Lanzo, 2000^m (Stabile); nella Valle della Dora Riparia sopra Ferrere, 600^m (Camerano) ed al Monte Tabor 2000^m (Piolti); Ronches al Mon Cenisio (Blanc); nella Valle del Po, pascoli alpini sopra Crissolo, 1600-1800^m (Stabile).

Il signor Westerlund descrisse una *V. bicolor* (Ofvers. Kgl. Vetensk. Förh. 1881, p. 51) delle Alpi e dei Pirenei, ma non

(1) Vedi Locard *Catal. Moll. France*, 1882, p. 24 in nota.

avendo ancora potuto aver sott'occhio la sua descrizione non so se questa specie si debba riferire a qualcuna delle forme sopra descritte.

Quanto alla *V. membranacea* e *V. hiemalis* di Koch (Zeitsch. A. Deutsch-Oesterr. Alpenver.. VII, p. 217 e 218) delle Alpi Retiche non sembrano trovarsi nelle Alpi occidentali.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1, 2, 3, 4, *V. goeotiformis* Pollonera.
» 5, 6, 7, *V. nivalis* Charp. di Bex.
» 8, 9, 10, *V. charpentieri* Stab. del Sempione.
» 11, 12, 13, *V. nivalis* var. *piniana* Poll. di Castel See.
» 14, 15, 16, *V. diaphana* Drap. del Col d'Ollen.
» 17, 18, 19, *V. villae* Poll. di Lombardia.
» 20, 21, 22, *V. glacialis* Forbes del Cantone di Vaud.
» 23, 24, 25, 26, *V. pegorarii* Poll. di Aosta.
» 27, 28, 29, *V. stabilei* var. *locardi* Poll. di Balme.
» 30, *V. pellucida* Müll. di Vallestretta.
» 31, *V. pellucida* var. *bellardii* Poll. di Aosta.
» 32, *V. annularis* Venetz di Morasco.
» 33, 34, 35, *V. stabilei* Lessona del Pian del Re.
» 36, 37, 38, *V. maior* Drap. del Delfinato.
» 39, *V. pellucida* var. *bellardii* Poll., radula.
» 40, 41, 42, *V. goeotiformis* Poll., mandibola, organi genitali, radula.
» 43, 44, 45, *V. pegorarii* Poll., mandibola, radula, organi genitali.
» 46, *V. stabilei* Less., organi genitali.
» 47, 48, *V. maior* var. *blanci*, Poll. di Limone.
» 49, 50, 51, 52, *V. pellucida*, tipica, organi genitali, radula e mandibola; figure riprodotte da Lehmann, leb Schneck Pommern, tav. IX, f 12.

Il Socio Conte Prof. T. SALVADORI legge il seguente suo lavoro

INTORNO

AD UNA

SPECIE DI FALCO

NUOVA PER LA FAUNA ITALIANA.

Il Dott. Martorelli, già Professore di Storia Naturale nel Liceo di Sassari in Sardegna, mi mostrava, non ha guari, un bellissimo disegno fatto da lui, di un Falcone femmina, che era stato ucciso nelle vicinanze di Sassari, su alcune roccie a picco sul mare, nel Giugno del 1882, e che ora si conserva nel Museo di quella Università.

Dalla figura di quell'esemplare io non potei farmi un' idea certa della specie cui esso fosse da riferire, per cui scrissi al Professore Fanzago, direttore del Museo di Sassari, di volermelo inviare, per poterlo studiare con diligenza. Il Prof. Fanzago aderiva di buon grado al mio desiderio, della quale cortesia gli sono gratissimo; ma anche coll'esame dell'esemplare, non riuscii a determinarlo, sembrandomi differente da tutti quelli a me noti, per cui risolsi d'inviarlo in Inghilterra al Gurney, conoscitore sovra tutti degli uccelli di Rapina, e creatore del Museo di Norwich, ove si trova adunata la più bella e la più ricca collezione di Rapaci che esista.

Il Gurney, esaminato il Falcone, mi scriveva quanto segue: « Io considero il Falcone come un giovane del *Falco punicus* di Levaillant jun., l'adulto del quale è figurato nell'opera *Exploration de l'Algérie*, pl. 1, e che secondo me è la razza settentrionale o *subspecies* del *F. minor*. L'esemplare inviatomi è un poco più piccolo, rispetto alle dimensioni dell'ala e del tarso, delle fem-

mine ch'io ho prima d'ora esaminate, ma ciò è da attribuire all'essere quell'esemplare molto giovane ».

Lo stesso Gurney (*Ibis*, 1882, p. 309-321) discorre a lungo del *F. punicus*, il quale abita il Marocco, l'Algeria e la Tunisia, è stato trovato in Spagna e nelle isole Baleari, è stazionario nell'Asia minore e si estende anche in Persia, dove dal De Filippi è stato raccolto un esemplare che si conserva nel Museo di Torino; questo fu attribuito dal De Filippi (*Viaggio in Persia*, p. 345) al *Falco peregrinus*, mentre il Blanford (*Eastern Persia*, II, p. 102) lo ha riferito dubitamente al *Falco barbarus* ed il Gurney (*Ibis*, 1882, n. 310) ha sospettato invece che appartenesse al *F. punicus*, e secondo me giustamente, giacchè esso somiglia moltissimo all'esemplare di Sardegna sovra menzionato, differendone soltanto per le parti superiori più chiare, meno nereggianti, per le parti inferiori meno rossigne e con macchie nere meno cospicue, pel mustacchio nero meno largo e per le piume del sottocoda con macchie nericcie a V, e non con tre o quattro fascie nere trasversali alquanto appuntate sul mezzo del margine inferiore.

Non è improbabile che questa non sia la prima volta che questo Falcone è stato osservato in Italia, giacchè il Vian (*Rev. et Mag. de Zool.* 1867, p. 174) scrive di avere un *Falco* che egli chiama *peregrinoides* (*Falco communis minor*, Schleg), e che il Dresser riferisce al *F. minor* (= *F. punicus* in parte), ucciso nelle vicinanze di Milano nell'Aprile del 1867.

Nella *Fauna d'Italia*, p. 310, io feci notare come il Vian non dicesse da chi aveva ricevuto quel Falcone, e come perciò mi sembrasse prudente di attendere ulteriori prove prima di ammettere quella specie fra le italiane. Anche il Gurney (*Ibis*, 1882, p. 310, nota) fa osservare che la identificazione di quell'esemplare è cosa incerta. Tuttavia avendo ora riletto attentamente la descrizione dell'esemplare del Vian, mi pare che esso appartenga veramente al *F. punicus*, la quale cosa viene avvalorata dalla considerazione che il Vian dice di riferire quell'esemplare di Lombardia alla stessa specie cui appartengono certi Falconi di Algeria che egli aveva ricevuti dal Loche col nome di *F. barbarus*, e noi sappiamo che con questo nome il Loche chiamava appunto il *Falco punicus*. Resta a sapersi soltanto se la provenienza di quel Falcone sia esatta.

Il Giglioli nell'*Avifauna Italiana* annovera (Sp. 25[bis]) anche il *F. minor*, ma più recentemente nell'*Elenco delle specie di*

Uccelli che trovansi in Italia, p. 107 dice: « Havvi una certa confusione fra questa specie (*Falco barbarus*) ed il così detto *Falco minor*, specie che non saprei distinguere fra i Falconi europei e che ebbe più volte per base individui maschi e piccoli del *Falco communis* ».

Dopo ciò ora soltanto, dopo la cattura dell'esemplare di Sardegna sopra menzionato, possiamo dire con certezza che il *Falco punicus* fa parte dell'Avifauna italiana.

Questa specie somiglia più che a qualunque altra al *F. minor*, Bp. dell'Africa meridionale, ma somiglia anche al *F. barbarus*, Linn. ed al *F. peregrinus*, Tunst.

Disgraziatamente i materiali che esistono nel Museo di Torino, sono molto scarsi, mancandovi affatto il *F. minor*, ed essendoci un solo esemplare adulto del *F. barbarus* ed un solo esemplare in abito imperfetto del *F. punicus*, quindi io non sono in grado di indicare con precisione i caratteri che distinguono il *F. punicus* dalle altre tre specie menzionate. Da quanto ho potuto raccogliere sembra che il *F. punicus* si distingua dal *F. minor* adulto pel colore generalmente rossigno della cervice, per le parti inferiori rossigne con fascie trasversali scure meno regolarmente disposte e per le dimensioni alquanto maggiori; dal *F. barbarus* pel colorito più scuro, pei mustacchi molto più larghi, per le fascie trasversali scure delle parti inferiori più distinte, per le dimensioni pure maggiori, e finalmente dal *F. peregrinus* per la cervice generalmente rossigna per le parti inferiori più rossigne e per le dimensioni minori. Tuttavia si noti che, secondo quanto mi scrive recentemente il Gurney, il *maschio* del *F. punicus* somiglia tanto alla *femmina* del *F. barbarus* da poterlo distinguere soltanto mediante la dissezione che ne faccia constatare il sesso, e che la *femmina* del *F. punicus* somiglia tanto al *maschio* del *F. peregrinus* da poterla distinguere soltanto collo stesso mezzo.

L'esemplare figurato da Levaillant (fig. cit.) ha le parti superiori grigio-brune, compresa la nuca, ove non si osserva traccia di color rossigno; in esso le parti inferiori sono rossigne con poche macchie lineari lungo lo stelo delle piume del petto, e con macchie nericcie disposte a fascie sull'addome, sulle tibie e sul sottocoda.

Secondo il Gurney il *F. punicus* avrebbe le seguenti dimensioni:

Maschi	ala poll. ingl.	11,25–11,60	(= 0^m,286–0^m,296)
	tarso	1,50– 1,80	(= 0^m,038–0^m,045)
	dito medio *sine ungue*	1,80– 2,00	(= 0^m,045–0^m,051)
Femm.	ala	13,00–13,30	(= 0^m,330–0^m,337)
	tarso	1,80– 2,00	(= 0^m,045–0^m,051)
	dito medio *sine ungue*	2,00– 2,10	(= 0^m,051–0^m,054)

La femmina giovane uccisa presso Sassari può essere descritta nel modo seguente: Parti superiori nere colle piume del dorso, del groppone, del sopraccoda e delle cuopritrici delle ali marginate di bruno-rossigno; le penne del sopraccoda hanno i margini più larghi e più chiari; cervice variegata di rossigno-ocraceo, il quale colore forma una fascia semilunare sul margine posteriore del pileo, e sulla cervice due fascie laterali, variegate di nero, limitanti un'area nera mediana; lati della testa e mustacchi molto larghi neri; gola e parte posteriore delle gote bianchiccie con strie nere; petto ed addome di colore rossigno-ocraceo con grandi macchie nere che occupano la maggior parte della piuma; sui fianchi le macchie prendono forma di fascie trasversali; parte inferiore dell'addome e sottocoda bianco-fulviccio, l'addome con macchie longitudinali nere ed il sottocoda con tre o quattro fascie nerastre trasversali, alquanto appuntate lungo lo stelo dalla parte verso l'apice; remiganti con macchie trasversali rossigne sul vessillo interno; cuopritrici inferiori delle ali rossigno-ocracee con macchie nere; timoniere nero-grigiastre con l'apice bianchiccio e con sei serie di macchie rossigne circondate di grigio, su ambedue i vessilli, tranne la prima timoniera che ha sette macchie trasversali rossigne soltanto sul vessillo interno; becco nero azzurrognolo, cera e palpebre azzurrognole; piedi giallo-verdastri.

Lungh. tot. 0^m,430; al. 0^m,315; coda 0^m,150; becco 0^m,023; tarso 0^m,048; dito mediano senza l'unghia 0^m,050.

Aggiungo alcune citazioni che sono riferibili a questa specie:

Falco punicus, Levaill.

Falco punicus, Levaill. jun., Expl. Algér. Ois. pl. 1 (1850) ad. — Gurney, Ibis, 1882, p. 309-321, 437.

Falco peregrinus, De Fil. (nec Tunst.), Viaggio in Persia, p. 345 (1865).

Gennaia barbara, part., Loche, Expl. Algér. Ois. p. 55 (1867).

Falco peregrinoides, Vian (nec Temm.), Rev. et Mag. Zool. 1867, p. 174 (Lombardie). — Salvad., Fauna d'Italia, Ucc., p. 310 (1872).

Falco barbarus, Blanf. (nec Linn.), Geol. and Zool. of Abyss. p. 288 (1870) (Abissinia). — Sharpe, Cat. B. I, p. 386 (1874) partim. — Blanf. (nec Linn.), East. Pers. II, p. 102 (1876) (Persia).

Falco minor, part., Dresser, B. of Eur. VI, p. 43 (1876).

Chiudo questa mia breve nota invitando gli Ornitologi italiani a voler studiare attentamente le varie specie di Falconi, che si trovano nella penisola, ma per fare ciò utilmente è necessario raccoglierne il maggior numero possibile di esemplari, specialmente nelle Isole di Sardegna e di Sicilia, ove è probabile che s'incontrino più frequentemente di quello che non si creda il *F. punicus* ed il *F. barbarus*.

L'Accademico Segretario
A. Sobrero.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Febbraio

1884.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 3 Febbraio 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Vien fatta lettura della seguente lettera indirizzata dal signor Professore Carlo CIPOLLA al Socio Barone Antonio MANNO:

Torino, il 1° Febbraio 1884.

Ill.mo Signor Barone,

Nella Biblioteca della R. Accademia delle Scienze conservasi una pergamena, da Lei gentilmente mostratami, sulla quale mi tengo in dovere di darle quelle notizie che dalla cortesia della S. V. mi furono chieste. La pergamena (cent. 24 $^1/_2 \times$ cent. 16 $^1/_2$) è un mezzo foglio, scritto sopra ambedue le faccie. Essa ci conserva un brano della *catholica* di Probo, grammatico latino di epoca incerta.

Pochi giorni dopo che Ella mi mostrò questo avanzo prezioso, nella Biblioteca di S. M., svolgendo il ms.: *Varia*, n. 186 *bis*, proveniente dall'Abbazia di Bobbio, m'incontrai in quattro altri frammenti pergamenacei del medesimo Codice cui appartenne il mezzo foglio dell'Accademia. Quei pezzetti erano stati adoperati in epoca lontana, per raggiustare alcuni fogli lacerati del codice citato. Questa fortunata combinazione mi dava così due vantaggi: aumentava il testo probiano, e provava che il codice di Probo aveva fatto parte della celebre biblioteca dell'insigne monastero bobbiense. Il chiar.mo Comm. D.r Vincenzo Promis, colla cortesia che tanto lo onora, curò tosto che i quattro pezzetti pergamenacei fossero staccati dal codice su ricordato: così li potei studiare a tutto mio agio.

I pezzi pergamenacei formano insieme due frammenti del Probo. Difatti mi risultò ch'essi vanno collocati nella seguente maniera.

Due dei pezzi posseduti dalla Biblioteca di S. M. convengono l'un coll'altro assai bene, così che ricongiunti formano la parte superiore di un mezzo foglio, contenente sulla faccia *recto* quel brano di Probo che nell'edizione del Keil (1) sta tra la linea 20 e la linea 31 della p. 10, e sulla faccia *verso* il brano tra le linee 16 e 32 della pag. 11. Questi due brani formano insieme, ciò che denominai il Frammento I.

Il mezzo foglio dell'Accademia ci conservò il brano rispondente al Keil p. 21, lin. 14 — pag. 23, lin. 12. Gli altri due pezzetti posseduti dalla Biblioteca di S. M. non possono ricongiungersi fra loro immediatamente: tuttavia risulta che facevano parte di un medesimo mezzo foglio, e precisamente di quel mezzo foglio che seguiva subito al mezzo foglio posseduto dall'Accademia delle Scienze. Giova per altro avvertire che questi due mezzi fogli non formavano riuniti insieme un foglio; giacchè il mezzo foglio rispondente a quello posseduto dall'Accademia era il suo antecedente e non il suo susseguente.

Questi tre pezzi pergamenacei costituiscono dunque il secondo Frammento. E insieme uniti, ci conservarono, quantunque in modo lacunoso, il testo che nel Keil sta fra p. 21, lin. 14 e p. 25, lin. 8. In questo calcolo ometto le ultime tre righe del ms. probiano, poichè le poche lettere che ivi si conservarono non parmi possano bastare a dar un senso sicuro.

Il carattere del testo del ms. è il minuscolo corsivo: facendo eccezione per la N, la quale è costantemente onciale. Notevole è in questo riguardo una sigla che trovasi nella l. 27, faccia *verso* della pergamena dell'Accademia. La sigla indica NT, ed è formata da una N la cui seconda asta verticale è sormontata da un'asta orizzontale (v. sotto, pag. 451, n. 2).

Le sillabe che costituiscono l'argomento e per così dire servono di intitolazione ai singoli paragrafi del testo, sono scritte con atramento rosso. Esse nel frammento primo, sono in elegante onciale. — Invece nelle pergamene spettanti al frammento secondo, spesso usasi in tali sillabe il corsivo: ovvero la prima lettera soltanto si scrive in un onciale un po' trascurato. Nella *d*, nella *h*, nella *l*, nella *k*, iniziali, si hanno forme onciali, o almeno che

(1) *Grammatici Latini*, tom. IV., Lipsiae, 1867.

si avvicinano all'onciale: veramente onciale, e abbastanza elegante, è la *G* iniziale di *Gos*, nella l. 1, faccia *verso* della pergamena dell'Accademia. Di rado incontra (come in MAs) di trovare più di una lettera in onciale nella medesima sillaba.

Le abbreviazioni sono poco numerose. Fra queste il maggior numero è di sospensione nei vocaboli di uso frequente: p. e. declinatio*nis*, declinat*ionis*, lu*canus*, uerg*ilius*, genet*iuus*, pl*uralis*, sing*ularis*. Notevoli mi paiono le sospensioni *sun* (=sunt) (Acc. Scienze, *recto*, l. 17), *uersu* (=uersus) (ivi, *verso*, l. 13).

Cotali abbreviazioni in generale vengono indicate o col segno serpeggiante verticale (posposto, in alto), o colla lineetta retta orizzontale.

Poche sono pure le abbreviazioni per contrazione. Fra queste la più comune è la soppressione della *u* nelle sillabe comincianti con *q* (q*u*attuor, q*u*a, q*u*artae); l'ommissione è indicata da una lineetta serpeggiante orizzontale sovrapposta alla *q* suddetta. Similmente in Framm. II, *a*, *recto*, l. 5: declinauerim*us*.

La particella *que*, se è abbreviata, scrivesi « q. ». Notevole è « fidib.q. » =fidib*usque*. Dove è da osservare l'insistente mancanza dell'abbreviazione « ; ». Ciò si riscontra anche in « simi-lib. » =similib*us*.

È naturale che anche nelle abbreviazioni per contrazione, se ne incontrino di quelle che sarebbero irregolari: « hui*us* » « hu*ius* »; dove l'ommissione è indicata da una lineetta retta orizzontale sovrapposta.

Abbastanza numerosi sono i nessi delle lettere; ma non in modo da cagionare difficoltà alla lettura. L'ortografia è abbastanza esatta: locchè specialmente può dirsi riguardo ai dittonghi.

Quando il copista vuol mettere in evidenza le lettere o le sillabe con cui terminano alcuni nomi, o flessioni di nomi, usa sovrapporre una lineetta retta alle dette sillabe o lettere. È proprio l'inverso di ciò che facciamo noi, usi invece a sottolineare le parole.

Le sillabe in rosso, sono scritte con maggior diligenza che non il rimanente del testo. Parmi notevole che nella perg. dell'Acc. delle Scienze, faccia *verso*, lin. 19, nelle sillabe rosse *hiis iis*, l'ultima *s* ha la coda tagliata dalla *h* iniziale della parola seguente in inchiostro ordinario. Dal che apparisce che queste lettere rosse non furono supplite negli spazi vuoti lasciati dapprima dal copista. Bisogna ammettere invece che il copista scri-

vesse di seguito il testo in nero e le sillabe rosse, e avesse perciò a sua disposizione contemporaneamente due atramenti.

L'inchiostro del testo, da nero si è fatto biondo; ma non è svanito in alcuna parte.

Il mezzofoglio dell'Accademia ci permette di precisare che l'amanuense cominciò il suo lavoro dal riquadrare il foglio con una punta: lo riquadrò sulla faccia *recto*, alquanto profondamente, così che i segni ivi incisi, riappariscono sulla faccia *verso* rilevati. Oltracciò furono anche segnate le righe con una punta: e questo si fece sopra ambedue le faccie; senza curare che le righe d'una faccia corrispondano a quelle dell'altra. Ogni spazio interposto tra due righe ordinariamente servì per due linee scritte.

Il carattere mi sembra indicare il sec. VIII incirca.

Sulla faccia *verso* della pergamena dell'Accademia, in carattere della prima metà del secolo XV, leggesi:

Jn hoc uolumine infrascripta continentur videlicet
Pauli diaconi Expositio super regula sancti Benedicti
Quedam de taciturnitate
Capitula LXX ludouici imperatoris
Pauli diaconi epistola ad Krolum (1) regem
Ordo qualiter in monasterio conuersari debeamus.

La pergamena dunque serviva da antiporta ad un codice. Per buona fortuna questo codice non andò perduto. Conservasi qui in Torino nella Biblioteca Nazionale-Universitaria (G. V. 4). È del secolo X. e fu sommariamente descritto da Amedeo Peyron (2) e dal Pertz (3). Non credo opportuno di dar qui una nuova descrizione del ms. Sarà sufficiente copiare l'annotazione apposta sulla prima pagina da frate Cristoforo da Valisasano, quando nel 1461 compilò il Catalogo dei Codici Bobbiensi (4). « Jste liber est Monachorum congregationis sancte Justine de obseruantia ordinis sancti Bene-

(1) Chi scrisse, si dimenticò la *a* (di Karolum), ovvero il segno d'abbreviazione.

(2) *M. Tulli Ciceronis oration. pro Scauro* ecc. Stuttg. et Tub., 1824, p 210-1, n 21.

(3) *Archiv.* (a. 1847), IX, 610, n. 26.

(4) Il catalogo fu stampato dal PEYRON nell'op. cit. Il nostro Codice figura sotto il n. 21 (a pag. 35).

dicti residentium in monasterio sancti Columbani de Bobio. Script. sub numero 21 ».

Le dimensioni del Codice sono: cent. 24 $^1/_2$ × cent. 18.

Il più antico ms. di Probo conosciuto dal Keil, quando egli ce ne diede la sua edizione nel 1867, è del sec. VII-VIII (o secondo altri del sec. VIII-IX); ora a Vienna, proviene anch'esso da Bobbio. Il Keil illustrandolo, ricorda che Raffaele da Volterra quando visitò Bobbio nel 1494, vi trovò un codice *Probi Catholica*, da lui poi indicato in *Comment. Urbanor.*, lib. IV, alla fine (1). Al Keil non isfuggì che il Catalogo Bobbiense del sec. X, edito dal Muratori (2), ricorda *Libros Valerii Probi III*. Pare adunque che allora in quel monastero si conservassero tre codici di Probo. Uno dei tre può identificarsi con quello di Vienna; e un altro può credersi fosse quello che ora ci ritorna alla luce in forma così frammentaria.

Appena m'accorsi di aver tra mano un grammatico antico, ne feci parola al mio ch.^{mo} collega Prof. Domenico Pezzi, e n'ebbi indicazioni e consigli, da lui fornitimi colla sua consueta cortesia. Vorrei augurarmi che dal Prof. Pezzi, o da altri valenti addentro in cotali studi, venisse stabilito il posto che, fra i codici probiani, può competere al nostro manoscritto. Talvolta si riscontrano nel testo nostro delle notevoli ommissioni in confronto col testo del Keil. Ma d'altra parte il nostro ms. ha citazioni e brani deficienti presso il Keil. Così, p. e., nel framm. I, *recto*, lin. 10-1, il ms. ha la citazione di un verso di Ennio, che manca al Probo del Keil: « uulturus in spine(to) supinum mandebat homonem ». Il verso è conosciuto (3), con parecchie varianti, ed è riferito anche da un altro grammatico, cioè da Prisciano (4). Subito dopo, alle lin. 11-2 del ms., abbiamo alcuni esempi di nomi terminanti in *no;* mentre nel testo del Keil (p. 10, lin. 29) escludesi invece la possibilità di nomi colla detta terminazione.

Trascrivo il testo di Probo, come sta nel ms.

---

(1) Nell'ediz. di Basilea 1559, l'indicazione sta a p. 89-90.

(2) *Ant. Ital.*, III, 820 D.

(3) Joannes VAHLEN, *Ennianae poesis reliquiae* (Lipsiae, 1854): *Annal.*, vs. 141 (pag. 23).

(4) PRISCIANO, *Instit.*, lib. VI, rec. M. HERTZ (KEIL, *Gramm.*, I, 206. Lips., 1855).

Frammento I [1]

(faccia *recto*)

1. (q)uod omnia nomina post c̄ litteram h. habentia peregrina sunt ut chorus
2. (a)nchemolus chalybes exceptis tribus quae latina sunt lurcho pulcher orchus
3. sic enim in antiquioribus reperies KO non inuenies nomen aliquod ter
4. minatum ideo quoniam k non scribitur nisi ante a l(ittera)m puram
5. (i)n principio nominum uel cuiuslibet partis orationis cum sequenti syll
6. abae consonans principium est sicut docui in primo libro LO
7. (te)rminata latina producuntur in genetiuo melo melonis calo calonis graeca
8. in i mutant apollo apollinis et si quae al(ia) MO producuntur temo
9. (t)emonis salmo salmonis excipitur unum quod ō in ī mutat homo homi
10. (n)is quamuis antiqui homonis dixerunt ut ennius uulturus in spine
11. (to) supinum mandebat homonem NO ter(mi)nata nomina si q*ua*
12. (rep)erta fuerit superiori rationi respu..... iunt leno lenonis iuno iunonis
13. PO finita nomina simili ratione declinabuntur ut uappo uapponi
14. (s) animal est uolans quod uulgo animas uocant lectum apud lu(cretium)
15. . . . . (2).

(1) Appartiene alla Biblioteca di S. M.
(2) Si veggono poche vestigia di lettere.

(faccia *verso*)

1. et neutri solius tertiae sunt declinationis .is. finiunt genetiuo hic et hoc
2. et haec in par uel inpar huius paris uel imparis cadauer cadaueris
3. iecur iecoris robur roboris excepto uno hoc ir̄ quod monoptotum
4. est significans medietatem palmae quae eciam uola dicitur grae(ce)
5. θenap generis uero masculini uel feminini solius incerta sunt an se(cun)
6. dae sint declinationis an tertiae ideo per singularum litterarum r̄
7. litteram antecedentium syllabarum decurrentes doceamus q*u*(ae)
8. secundae sint declinationis quae eciam tertiae AR pura nullum
9. nomen finitur qui inuenerit doceat rationem declinationis. ER pur(a)
10. terminata masculina secundae sunt declinationis. ut puer pu(eri)
11. feminina tertiae sunt declinationis ut mulier mulieris et si q*ua* ta(lia)
12. omnia tamen i nominatiuo corripientur IR pura unum indeclin(abi)
13. le uel monoptotum hoc ir̄ contra rationem nominum generis n(eu)
14. tri r̄ littera finitorum quae omnia sicut ante docui tertiae sun(t)
15. . . . . . OR (pur)a inuenta generis masculini et feminini
16. . . . . termina)nt(ia g)enet*iuum*

Frammento II (*a*).

(faccia *recto*)

1. unde arbitrio nostro declinabuntur ratione tertiae declinatio*nis*
2. dis facientia gene*tiuo* et primae dae pelides pelidis uel pelidae tydi
3. des tydidis uel tydidae unum nomen latinum repperi finitum
4. des syllaba declinationis quintae fides fidei ē in genetiuo correpta
5. legi et hic oedipodes huius oedipodae nam si oedipus declinauerim*us*
6. genetiuo faciet dis oedipodis sicut melampus melampodis nam
7. si ante pus syllaba nominatiuus p litteram habuerit pi faciet gene*tiuo*
8. lysippus lysippi philippus philippi omnia tamen des producuntur
9. finita DIS tertiae sunt declinationis dis faciunt genetiuo hic et haec
10. rudis huius rudis haec fidis huius fidis uerg*ilius* fidib*usque* canoris. haec
11. glandis huius glandis nec de concussa tantum pluit ilice glandis et
12. cetera DOS producta tertiae sunt declinationis tis faciunt gene*tiuo*
13. dos dotis sacerdos sacerdotis dos correpta graeca sunt secundae
14. declinationis di faciunt gene*tiuo* tenedos tenedi potest tamen tenedus
15. dici et cetera DUS omnia masculina secundae sunt declinationis
16. di faciunt gene*tiuo* nidus nidi turdus turdi haec nardus nardi haec

17. aradus aradi nomen ciuitatis et nardos possunt dici nam graeca sun*t*

18. excipitur unum q*u*artae declinationis dus faciens genetiuo hic gra

19. dus huius gradus nam neutra nomina dus terminata ris faciun*t*

20. genet*iuo* pondus ponderis sidus sideris ratione neutrorum us

21. terminatorum supra docui nam feminina latina dus

22. finita non repperi FAS tertiae sunt declinac*ioni*s graeca tis faciun*t*

23. genetiuo n ante am habens elephas elephantis dicitur et elefan

24. tus elefanti secundae declinationis duo repperi indecli

25 nabilia hoc fas et hoc nefas nam fandi atq*ue* nefandi a nominatiuo

26. Veniunt hoc fandum et hoc nefandum FES FIS FOS his syllabis no*n*

27. repperi nomina terminata graeca fes inuenitur sed uulgaris

28. FUS secundae sunt declinationis fi faciunt genetiuo rufus rufi

29. GAS. unum latinum monoptotum repperi generis omnis

30. nugas. graeca tertiae sunt declinationis tis facientia genetiuo

31. gigas gigantis et si q*u*ae alia GES correpta tertiae sunt declinationis

32. tis faciunt genetiuo seges segetis producta uero gis strages stragis

33. ganges gangis graeca uero gis uel tis uel ge gyges gygis gygetis uel

34. gygae gis non inueni hac syllaba nomen aliquiod terminatum

(faccia *verso*)

1. GOS et corripitur et graecum est declinationis secundae hoc argos huius
2. argi hoc tamen nomen numero quidem singul*ari* genere neutro dicitur
3. pl*urali* uero masculino hargi ut hoc porrhum hi porri his contraria sunt
4. numero sing*ulari* masculina pl*urali* neutra hic tartarus haec tartara hic garga
5. rus haec gargara GUS secundae sunt declinationis $\overline{\text{gi}}$ faciunt genetiuo
6. mergus mergi neutr(a) sicut supra docuimus $\overline{\text{us}}$ terminata omnia
7. tertiae sunt declinationis $\overline{\text{ris}}$ genet*iuo* facientia frigus huius frigoris
8. exceptis q*u*attuor supradictis. uulgus. HAS tertiae sunt declinationis graeca
9. $\overline{\text{dis}}$ genetiuo facientia. orchas orchadis uerg*ilius* orchades et radii. unum
10. inueni barbarum monoptotum napthas. a sallustio dictum HES pro
11. ducta graeca sunt tertiae declinationis $\overline{\text{chis}}$ uel $\overline{\text{tis}}$ genetiuo facientia
12. laches. lachis. uel lachetis chremes chremis. terentius puerum con
13. ueni chremis ut uerg*ilius* dares daris praecipiten*que* daren et daretis ut uersu*s*
14. celsumq*ue* daretem HIS tertiae sunt declinationis $\overline{\text{dis}}$ faciunt genetiuo
15. bacchis bacchidis et si q*u*ae alia HOS non inueni hac syllaba nomen ter
16. minatum nisi unum barbarum numero semper pl*urali* tharros nome*n*

17. lectum in sallustio HUS secundae sunt declinationis anti*que* dictum orchus

18. orchi IAS terminata nomina graeca sunt dis faciunt genetiuo decli

19. nationis tertiae. thyas thyadis. IES IIS hiis iunctis nullum nomen

20. repperi terminatum IOS terminatum nomen unum productum in

21. ueni sed numero pl*urali* ueios producta ciuitas sicut etiam tharrhos (1) IUS unum

22. monosyllabum nomen inueni quod quod u ante ris habet ius iuris

23. disyllaba comparatiua et ipsa ris faciunt genetiuo sed ante eam o

24. productam habent maius maioris peius peioris KAS. KES. KIS. KOS

25. KUS his syllabis nullum nomen repperi terminatum ratione k lit

26. terae q*u*am supra docui quod k nunq*u*am nisi a solum post se habet nul

27. la altera secum iuncta littera LAS. si uocalem ante se habuerint (2)

28. hac syllaba terminata nomina uel aliam consonantem praeter

29. l litteram primae erunt declinationis hylas hylae asilas asilae

30. amyclas amyclae. si. l. habuerint tertiae erunt declinationis nam

31. aut dis aut tis facient ut pallas palladis. pallas pallantis differen

32. tia ab accentu uenit excipitur unum quod quamuis l habeat

33. ante las in nominatiuo tamen primae est declinationis achillas

---

(1) La seconda *h* fu aggiunta nell'interlinea dalla mano di chi scrisse il rimanente del foglio.

(2) La *n* è unita alla *t*: N. Fu già fatto rilevare questo nesso (v. sopra pag. 442).

Frammento II (*b*).

(faccia *recto*)

1. (huius Achillae nomen lectum in luca)no et si q*ua* talia LES finita
2. genetiuo . miles militis
3. geniti)uo ē producitur locuples
4. (achill)es herculis achillis
5. (a)liq*ua* ratione de
6. (clinationis Cales oppidi no)men g(raeca les f)inita omnia
7. (au)t lis faciunt gen(et*iuo* uel tis thal)es thalis
8. (declination)is LIS terminata om(nia tertiae sun)t declina
9. (hi)c facilis huius facilis hi(c mollis huius) mollis
10. (f)aciens lis litis graeca u. . . . . dis
11. (d)amalidis nomen meret(ricis)
12. quod omnia nomina lat(ina)
13. (gener)um duorum ut hic et ha(ec)
14. hic et haec gracilis hic et
15. sient a nominatiuo sin(gulari)
16. lis terminato potuisset
17. (gracil)es tale est sallust(ianum)
18. tamen scire debemus q*uod*
19. generum duum ē corr(epto)
20. (product)a unum nomen reppe(ri)
21. (ap)ud luc*anum* . unum lectum

22. (declina)t*ionis* nomen ciuitatis n(am)
23. (igitu)r colos exsanguis LUS
24. (secunda)e sunt declinationis
25. (pop)uli romulus romuli ex(ceptis)
26. (frequentiss)ime docui ris faciun(t)
27. (neutror)um) us terminatoru(m)
28. nominatiuo et in gen(etiuo)
29. (a)nte nouissimam syl(labam)
30. (con)sonantem con(tinentia)
31. (u)irtutis
32. (iu)uen(tutis ?)

1. n(ouis)sima syllaba sine conso(nante est . haec colus secundae est declinationis)
2. li faciet genetiuo hui*us* coli n(am uerg*ilius* cui tolerare colo uitam qui datiuus a)
3. genetiuo ī terminato (uenit et quartae declinationis us terminans ge)
4. netiuo sicut statius th(ebaidos libro III: nigraeque sororum iurauere colus)
5. qui nominatiuus (pluralis a genetiuo
6. similib*us* MAS h(aec ?)
7. monosyllab(um repperi terti)ae declinaci(onis ris faciens genetiuo mas)
8. maris (uerg*ilius* accusatiuum) pl*uralem* solue mares grae(ca indifferenter declinabun)
9. tur e(t primae declina)tionis ae difhtongon f
10. . . . . mima)ntis adamas adamae uel (adamantis)
11. . . . . nominatiuo sine n littera
12. . . . . palla)ntis nam mimas . in ma(s)
13. . . . . mimadi)s sed melius pereunte s l(ittera
14. . . . . p)rimae declinationis hac

15. . . . . MES hac syllaba correpta f(?)(aciunt?)
16. . . . . tram)es limes tramitis pr(oducta)
17. . . . . sem)per producuntur nam a(ut
18. . . . . chremitis MIS omnia n(omina ?
19. . . . . d)uum generum mis fac(iunt
20. . . . . una)nimis exanimis dicimu(s
21. . . . . n)omina mis syllaba gen(etiuo
22. . . . . uo)meris hic cucumis hu*iu*s cu(cumeris
23. . . . . rectu)m ergo omnia mis syllab(a)
24. . . . . (hae)c syllaba producta te(?)(rtiae?
25. . . . . declinacionis leg(i)
26. . . . . p. . . . . s syllaba fin(ita?
27. . . . . n. . . . . paene om(nia
28. . . . . faci)ent(ia) ge(ne)tiuo limus li(mi
29. . . . . r)is facientia gene*tiuo* ne(mus
30. . . . . declina*cionis* hi(c) mus hu(ius
31. . . . . quart)ae us faciens gene*tiuo*
32. . . . . aect
33. . . . . e . . .
34. . . . . n . . .

Fra gli errori di scrittura rilevo *aliquiod*, Framm. II, *a*, *recto*, lin. 34.

Aggiungerò ancora un'osservazione. Ebbi altra volta l'onore di parlarLe di un frammento di costituzioni di Lotario I, posseduto dall'Accademia. Ora mi sorge il dubbio che quella pergamena abbia la medesima provenienza della Probiana. A Bobbio c'erano indubbiamente parecchie raccolte giuridiche medioevali.

Se La ho annoiata con questa lettera, la colpa — permetta che glielo dica — è della bontà della S. V., della quale mi onoro professarmi

Dev^{mo} Obb^{mo} Servitore

C. CIPOLLA.

Adunanza del 17 Febbraio 1884

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

Vien letta la seguente

COMMEMORAZIONE

del Socio Corrispondente

G. B. GIULIANI

scritta e presentata alla Classe dal signor Professore

CARLO VASSALLO.

In poco più d'un anno mancarono ai vivi molti illustri cultori degli studi danteschi: in Roma Salvator Betti il 4 Ottobre 1882, ed il Duca Michelangelo Caetani di Sermoneta il 13 Dicembre dello stesso anno; il 6 Marzo 1883 in Germania Carlo Witte, ed ora (11 Gennaio 1884) in Firenze l'Astigiano G. B. Giuliani. Se non che il Caetani s'accostò agli 80 anni, il Witte li superò, il Betti raggiunse i 90; ma il nostro Piemontese non pervenne ai 66, mentre ancora molto da lui si promettevano le patrie lettere.

Dirò brevemente della sua vita, e poi de' suoi studi.

Nacque il Giuliani in Canelli (Circondario d'Asti) il 4 Giugno 1818 da Paolo Giuliani e Maddalena Ghione. Scrivono i biografi ch'ei fece i suoi primi studi in Asti, ma egli non vi si fermò che un anno (1), e poi passò come assistente nel Collegio dei Padri Somaschi di Fossano, ove, dopo avervi fatto il corso filosofico, si aggregò a quella Congregazione nel 1836. Era quella allora la via più facile per visitare le più celebri Biblioteche ed

(1) Nei registri del R. Collegio delle scuole d'Asti è scritto nell'anno scolastico 1832-33, nella classe di *Rettorica*, GIULIANO GIACOMO G. BATTISTA, nato in Canelli nel 1818. Egli vestiva già allora l'abito chiericale, come attestano i suoi antichi compagni, i quali ne ricordano con rammarico l'altezza dell'ingegno e la bontà del cuore.

Università, e farvi profondi studi: e perciò fino dal 1839 troviamo il Giuliani, appena ventenne, ad insegnare filosofia nel Collegio Clementino di Roma, dove, secondo il De Gubernatis, frequentò nell'Università della Sapienza le lezioni di Matematica del Calandrelli e di Barnaba Tortolini, e quelle di fisica di Saverio Barlocci, del quale poi ha narrata la vita. Verso la fine di quell'anno si recò a dare l'istesso insegnamento a Lugano, e vi stampò nel 1841 un *Trattato elementare di Algebra*, che fu allora molto lodato da Ignazio Cantù nell'*Italia scientifica*. In quest'anno una grave malattia gli troncò la via all'insegnamento. Egli perciò, dopo breve soggiorno a Cherasco, si portò a Roma e Napoli: ed in quest'ultima città conobbe i più eletti ingegni, fra cui il Troya che allora teneva il campo negli studi danteschi. In Roma poi contrasse relazione con quanti vi erano allora in fama di letterati ed artisti, e specialmente col celebre pittore sassone Carlo Vogel di Vogelstein, che gli procurò la conoscenza del Witte, il più chiaro Dantista della Germania. E intorno al Witte si stringeva allora in Roma una colonia artistica tedesca, in cui primeggiavano il Cornelius, il Kock ed il Vogel, il quale, fra molti altri lavori relativi al sacro poema, aveva rappresentata la Divina Commedia in un gran quadro simbolico (1), che fu poi con dotta ed elegante dissertazione illustrato dal Giuliani (2). L'insegnamento delle matematiche servì non ad occupare, ma a disciplinare lo spirito del Giuliani, perchè egli nel soggiorno di Roma e Napoli concepì il grande amore per quegli studi che dovevano poi formare la sua gloria e consolare di serene gioie la sua vita; poichè egli soleva dire, che, dopo Dio, Dante era stato il suo più gran benefattore. Ed a ciò lo moveva anche il Padre Marco Giovanni Ponta, Preposto generale dei Somaschi e valoroso Dantista, il quale lo ebbe a segretario e lo incaricò di cercare, nei

(1) Questa tela, in cui la *Divina Commedia* è figurata in una cattedrale gotica, si trova ora nella Galleria dei quadri moderni nel palazzo delle Belle Arti in Firenze. Il Vogel tenne lungo e frequente carteggio col Giuliani per averne consiglio intorno a' suoi lavori, singolarmente intorno al gran quadro allegorico, in cui contrappose il *Fausto* del Goethe al poema dantesco ed all'epopea virgiliana.

(2) Questa dissertazione fu per la prima volta stampata in Roma nel 1844, e poi riprodotta più volte, e fra le altre nell'opera *Dante e il suo secolo*, pubblicata in Firenze nel 1865 coi tipi del Cellini in occasione del Centenario dantesco. Ivi nel primo volume si vede pure una bella fotografia del quadro del Vogel.

luoghi e fra le persone da lui visitate, notizie intorno agli studi danteschi; onde si accese nel cuore del Giuliani la sacra fiamma, che l'*allumò* ed *arse* per tutta la vita. E così fino dal 1844 egli stampava in Lugano il suo discorso sul *Veltro allegorico*, ed il 27 Maggio dello stesso anno leggeva nell'Accademia Tiberina di Roma la dissertazione: *Della riverenza che Dante Allighieri portò alla somma autorità pontificia.*

Già l'amore del sapere lo aveva spinto a prender parte al Congresso degli scienziati tenuto in Torino nel 1840; ma egli tutto si rivelò nel 1846 in quello di Genova con un applaudito discorso, in cui gittò le basi della sua interpretazione dantesca; sicchè può dirsi che egli per tutta la vita non fece più altro che svolgere ed applicare quel programma. Ivi nella sezione di Geografia ed Archeologia, presieduta dal Cav. Giulio Cordero di S. Quintino, il Giuliani sorse a proporre *un nuovo Commento sulla Divina Commedia*, la quale (si legge negli Atti), *essendo monumento della storia, della religione, dei costumi e degli usi del secolo XIV presta degno argomento archeologico.* Esposto poi il suo sistema di spiegar Dante con Dante, esclamò, che se l'Alighieri avesse alzato il capo dalla tomba non avrebbe più invocato un *Alberto tedesco* (Purg., VI, 97), ma sibbene un *Alberto italiano* (CARLO ALBERTO). A quella felice improvvisazione succedette una viva discussione, ed il Generale Alberto Della Marmora protestò che *tali argomenti erano contrarii allo spirito dei regolamenti e dannosi all'esistenza dello stesso Congresso* (1). Replicò il Giuliani, e trovò appoggio nel Cibrario ed in altri. In sostanza per altro la sezione si pronunziava a *gran maggiorità* contro il Generale, che nella seguente seduta del 24 Settembre dichiarò *di non essere stato mosso da nessuna personalità, ma solo da zelo ed affetto per il buon andamento dei Congressi e la conservazione dei Statuti*; e poi strinse la mano al Giuliani, secondochè scrive A. Conti (2). Il

(1) Vedi, gli *Atti dell' ottava riunione degli scienziati italiani*, tenuta in Genova fra il 14 ed il 29 Settembre 1846. Genova, tip. Ferrando, 1847. I fatti qui narrati sono esposti a p. 720-21 e poi 723, ma con molto riserbo, anzi con reticenze, poichè vi si tace del cenno di *Alberto tedesco*. Il nome del GIULIANI appare nell' indice degli scienziati al n. 515: *Giuliani rev. padre Giambattista, già Professore di fisica e matematica a Lugano*, Genova.

(2) Vedi nella *Rassegna nazionale* di Firenze, la bella Commemorazione del GIULIANI, scritta da A. CONTI (fasc. del 1° Febbraio 1884; p. 427).

Cibrario poi, pur encomiando l'intenzione del *chiaro Generale*, *sostenne che le discussioni non sortirono dai limiti fissi dallo statuto*. Tornato poi a Torino, tanto fece il Cibrario che fra i membri corrispondenti della R. Accademia della scienze fosse proclamato il Giuliani; il quale sull'istanza del Marchese Luigi Serra, capo della Riforma degli studi in Genova, fu allora ivi eletto fra i dottori collegiati in quella Facoltà universitaria di Lettere e Filosofia.

Si andava intanto maturando nel 1847 il movimento nazionale; e si formava la così detta nuova parte *guelfa*, la quale si proponeva di conquistare l'indipendenza dallo straniero mediante l'accordo del Pontefice coi Principi italiani: ed a questa opinione s'accostava il Giuliani.

In questo modo egli acquistava molta popolarità, sicchè con plauso universale fu nell'anno seguente chiamato ad occupare nell'Università di Genova la cattedra di filosofia morale; e, quando fu un poco allargata la libertà della stampa, egli con altri egregi personaggi, attese con somma prudenza e pubblica soddisfazione all'arduo ufficio di Revisore, tantochè, appena proclamato lo Statuto, fin dalla prima elezione i Genovesi volevano mandarlo deputato alla Camera. Ma egli alle agitazioni della politica preferì la serenità degli studi. Soppressa poi in Genova la Facoltà di Filosofia e Lettere, passò alla cattedra di Eloquenza sacra, e la resse per 11 anni.

In questo frattempo egli cominciò, fino dal 1853, le sue peregrinazioni in Toscana, per istudiarvi quell'aureo linguaggio: ma di ciò si dirà appresso.

Essendo poi nel 1859 insorta la Toscana, il Ricasoli, capo di quel governo provvisorio, creò in Firenze l'Istituto di studi superiori, e, stabilito il principio che vi fosse pure una cattedra per l'esposizione della Divina Commedia, vi chiamò il Giuliani, il quale vi fece la sua prolusione il 4 Marzo 1860, inaugurandovi quel corso di lezioni, cui attese quasi fino alla vigilia della sua morte.

Così potè farsi conoscere in Italia e fuori, in modo che, quando nel 1865 si celebrò il sesto centenario dalla nascita di Dante, egli fu chiamato a leggervi sulla piazza di Santa Croce il discorso dell'inaugurazione del monumento alla presenza di Vittorio Emanuele II, il quale gli strinse in fine affettuosamente la mano, e lo creò Commendatore dei Ss. Maurizio e Lazzaro:

onore cui tenne poi dietro la croce di Cavaliere del Merito Civile di Savoia (1). « Era nei decreti di Provvidenza, ei diceva, « che il trionfo di Dante si dovesse avverare nell'ora del pronunziato italico Rinnovamento. Italia serva e divisa non poteva festeggiare degnamente il Poeta, che la volle libera e una .. « Nè l'austero sembiante dell' Allighieri potrebbe ancor disvelarsi con pieno sorriso, mentre che Roma piange, e quando « Venezia dolorando e fremendo si dibatte sotto l'indegno giogo « straniero (2).

Sonò di nuovo la sua voce a Ravenna il 26 Giugno 1865, quando le ossa di Dante, pur allora ritrovate, furono riposte nell'antico sepolcro. « A che rimescolar fredde ceneri, se non « deve uscirne la scintilla che si dilati in vivace fiamma ad illuminare le ansiose generazioni?. . . L'indomabile Correttore dei « vizi umani non vuole sterili lodatori, ma liberi ed assennati « seguaci » (3).

Le feste del Centenario si chiusero in Dresda il 14 Settembre 1865 dinanzi alla società dei Dantisti allemanni, presieduta da S. M. il Re Giovanni di Sassonia. Anima di quella società e della festa era C. Witte, che procurò molti onori al Giuliani; e questi parlò in italiano al cospetto di quel Re, che, prima di stringere lo scettro, s'era illustrato negli studi danteschi sotto il pseudonimo di Filalete. « Signori, Italia tutta oggimai si compiace ed esulta, che il nome di Dante vi consigli e solleciti a « viepiù amarla e rispettarne quell'unità, onde han vita le na- « zioni per crescere ad immanchevole grandezza » (4). E si era alla vigilia della guerra del 1866, in cui, dopo la battaglia di Sadowa, fu minacciata perfino l'esistenza politica della Sassonia: ciò non ostante il glorioso avo della gentil Regina Margherita lo accolse a grande onore, e volle che il bel ritratto del Giuliani fatto dal Vogel rimanesse nella pinacoteca di Dresda. Il Witte poi insistette ed ottenne che il Giuliani gli mandasse dall'Italia

(1) Il GIULIANI fu fatto Ufficiale dei Ss. Maurizio e Lazzaro il 4 Settembre 1862; Commendatore il 31 Maggio 1865; Ufficiale della Corona d'Italia il 5 Luglio 1868; Cavaliere dell'Ordine Civile di Savoia il 16 Giugno 1881.

(2) V. *Arte, patria e religione*, prose di G. B. GIULIANI, Firenze, succ. Le Monnier, 1870, p. 325 e 327.

(3) V. vol. cit., p. 331.

(4) V. vol. cit., p. 338.

il discorso allora recitato, il quale insieme con una versione tedesca fatta da Witte stesso, fu stampato nel primo volume dell'Annuario dantesco di Germania.

Ritornato a Firenze vi continuò il suo insegnamento, e, fatto socio dell'Accademia della Crusca vi leggeva il 15 Settembre 1872 il discorso: *Dante e il vivente linguaggio di Toscana* (1).

Nel 1883 era accolto con festa dalla Regina Margherita in Roma, ov'ei tenne tre conferenze alla Palombella, una delle quali (*La Divina Commedia e i Promessi Sposi*) fu sulla *Cordelia* pubblicata da De Gubernatis, che dava poi anche tradotta in francese nel primo fascicolo della *Revue internationale* parte d'una lezione, in cui nel principio del corrente anno scolastico il Giuliani si studiava di dimostrare la probabilità che Dante sia stato autore del magnifico decreto col quale la repubblica di Firenze ordinava ad Arnolfo di Lapo il disegno di Santa Maria del Fiore, parendogli che questo documento (la cui autenticità, nella forma presente, non è senza contestazioni) offra molte analogie colla chiusa della *Vita nuova*.

Gli amici speravano ch'egli fosse ancora per vivere a lungo, perchè l'unico incomodo di cui si lagnava era la perdita quasi totale della vista. Mi scrisse ancora il 12 Dicembre 1883 una soave lettera, e, cosa rara da qualche anno, tutta di suo pugno. Pure egli si sentiva mancar le forze, tantochè fin dal 4 Giugno 1882 aveva scritto di sua mano un foglio intorno alle memorie da consegnarsi agli amici, e poco prima della morte lo porse al suo esecutore testamentario Conte Ambrogio Lugo, che ora ne adempie con pia sollecitudine gli ultimi voleri. Nel Natale mandò i suoi soliti biglietti di augurii. Già prima aveva donata al Municipio di Firenze la sua biblioteca dantesca, da riporsi nella casa di Dante. Il 1° Gennaio 1884, sentendosi male, fece il suo testamento olografo. Un'itterizia trascurata e poi un'ostruzione cancrenosa al fegato lo spense alle ore 6 10 pomeridiane dell'11 Gennaio.

La sua morte fu tranquilla e serena come la vita. Era buono ed affabile; e quando gli dicevano ch'egli aveva dei nemici nol volle mai credere, e morì senza aver mai ingaggiate polemiche, e dichiarò negli ultimi momenti del viver suo di non aver fatto

(1) Vedi *Moralità e poesia del vivente linguaggio della Toscana*. Firenze, succ. Le Monnier, 1873, p. 137 e segg.

tutto il bene che poteva, ma almeno non aver mai fatto male a nessuno. In malattia così piena di melanconie e di tristezze non disse mai una parola di lamento. Ricevette colla calma del giusto i supremi conforti della religione, ed ebbe la consolazione d'una benedizione speciale del Pontefice Leone XIII, che volle in lui onorare non solo l'interprete cattolico di Dante, ma anche l'intemerato Sacerdote. Egli infatti, dopo la soppressione degli ordini religiosi, ottenne di essere ascritto, come Sacerdote secolare, alla Diocesi d'Asti (1), e portò sempre l'abito ecclesiastico; anzi in mezzo al mondo serbò la severa semplicità della vita del chiostro, tantochè nel 1849 scriveva a suo padre: « Le ricchezze e gli agi della vita disprezzo più d'ogni altra cosa », e così pure nel suo testamento: « Io denaro non lascio, essendo sempre stata la mia ambizione di morir povero, secondo la mia professione religiosa ». E infatti egli sempre spese assai nell'educazione dei nipoti, che gli corrisposero degnamente.

Questa vita semplice e dignitosa gli guadagnò l'affetto universale, in guisa che non solo fu nell'Istituto di studi superiori amato dai colleghi e dagli allievi, ma onorato eziandio d'illustri amicizie in Italia e fuori. Oltre il Regaldi che lo cantò in bei versi nella nativa Canelli, ed il Gladstone che gli scrisse una bella lettera il 20 Dicembre 1882, lo amarono specialmente Gino Capponi ed il Duca Michelangelo di Sermoneta, come ne fanno fede le molte lettere che rimangono; e così pure, per tacere di molti altri, lo consolarono sempre del loro affetto il Ministro Berti ed il Prof. Bertoldi, due altri piemontesi che facevano con lui parte dell'Accademia della Crusca.

Ebbe grandi onoranze funebri (2), poichè il Municipio di Firenze, che con bella pergamena gli aveva il 12 Luglio 1881

---

(1) Già fin dal 19 Febbraio 1850 aveva ottenuto, per motivi di salute, un breve di secolarizzazione, che rimase ineseguito. Il 7 Dicembre gli fu concesso di rimanere temporariamente *extra claustra*. Finalmente il 23 Febbraio 1863 ebbe altro breve di secolarizzazione, cui fu dato il R. *Exequatur* il 15 Maggio e l'esecuzione dal Vicario capitolare d'Asti il 20 Maggio dello stesso anno. Ciò si ricava dagli atti della Curia vescovile d'Asti.

(2) La deliberazione presa ad unanimità accoglieva il dono che il GIULIANI faceva de' suoi libri danteschi, da collocarsi nella casa di Dante; e poi si decretava per acclamazione di conferire la cittadinanza onoraria fiorentina al *chiarissimo Professore* GIOVAN BATTISTA GIULIANI *per il lungo studio ed il*

conferita la cittadinanza onoraria, le fece a sue spese celebrare (1), e comprò per lui un luogo nel cimitero della Misericordia, ov'egli aveva mostrato desiderio d'essere tumulato. Fu anche dagli amici compiuto un altro suo desiderio. Come sul feretro di C. Witte era stato posto il ritratto di Dante, così nella bara del Giuliani si chiusero una Bibbia, un esemplare della Divina Commedia ed un ramo d'olivo. Nel quale ultimo non si ha da ravvisare solo un simbolo di pace, ma anche una memoria del luogo natio, perchè suo padre possedeva un podere chiamato Monteoliveto sulla bella collina che sovrasta a Canelli. E infatti egli aveva già scritto molt'anni addietro (2)... « Mi conduce il pensiero alla ridente « villa paterna, al Monteoliveto del mio Canelli, a' miei fanciul- « leschi trastulli, e quasi mi ravviva la pietà filiale ... E sen- « tirò lieve la terra, quando la pia amicizia deporrà sul mio « sepolcro pur una fronda di sacro olivo, simbolo della pace e « dell'immortale amore, onde si alimenta la speranza della mia « vita che manca ».

In questa soavità d'espressioni c'è tutto l'uomo; l'uomo dal cuore aperto ad ogni più santo affetto!

Parlando ora degli studi del Giuliani ometto molte cose minori, per restringermi a quelli intorno al linguaggio vivente della Toscana, ed a Dante Alighieri.

---

grande amore da lui posto nell' illustrare con la parola e con gli scritti le opere di Dante Alighieri e soprattutto la Divina Commedia, contribuendo grandemente a tenere in fiore gli studi danteschi in Italia ad incremento d'ogni morale e civile progresso. Questo decreto steso su bella pergamena si conserva nella casa paterna del GIULIANI a Canelli, insieme con una bella copia del ritratto fattogli dal VOGEL.

(1) Il trasporto funebre fu fatto il 13 Gennaio, e vi lessero affettuosi discorsi i Professori dell'Istituto di studi superiori Pasquale VILLARI ed Antelmo SEVERINI e l'allievo Pasquale PAPA. Ai lati del feretro stavano il Comm. BOLASCO per rappresentarvi il Ministro della Pubblica Istruzione; a nome dell'Istituto i Professori VILLARI, A. CONTI ed il Marchese Carlo ALFIERI DI SOSTEGNO; il Principe CORSINI sindaco di Firenze ed il Comm. CIRIO sindaco di Canelli; il Comm. ROCCHI rappresentante del Prefetto della provincia, ed il Prof. MILANESI Arciconsolo della Crusca. Seguivano poi i Professori dell'Istituto, la Giunta comunale, e infine molti illustri personaggi e rappresentanti di vari istituti scolastici.

(2) Vedi *Delizie del parlar toscano.* Lettere e ricreazioni di G. B. GIULIANI. Firenze, succ. Le Monnier, 1880, 2° vol., p. 176 e 181.

Ho già detto delle sue peregrinazioni, di cui furono frutto il volume pubblicato nel 1873 col titolo di *Poesia e moralità del vivente linguaggio toscano*, e gli altri due nel 1880 col titolo di *Delizie del parlar toscano*. In essi l'autore raccoglieva quei fiori di schietto linguaggio che fragrantissimi vi sbocciano naturalmente, e formano la più dolce meraviglia di chi visita quei paesi, dove vive d'immortale freschezza quella lingua che fu purgata e nobilitata dai più eletti scrittori, dall'Alighieri fino al Giusti. Egli andava annotando il parlare di Toscana, da Pietrapana a Montamiata, dall'Ardenza all'Abetone: cittadini e contadini, artigiani ed agricoltori vi parlano d'affari, di lavori, di timori, di speranze e specialmente dei loro dolori. Tessitori, rivendugliolì, calzolai, conciatori, fornai, carbonai, fornaciai, legnaiuoli, mezzaiuoli, vignaiuoli, cacciatori ci passano rapidamente innanzi; e per quanto si muti lo spettacolo, ci tengono sempre a sè intesi e rapiti. Vi impariamo la coltivazione degli olivi e dei castagni e le diverse maniere di annestarli, esposte con una proprietà e varietà di vocaboli veramente meravigliose. Vi si parla a lungo delle miniere e dei vari generi di coltivazione colla stessa lingua che fu raccolta dal traduttore del Crescenzi, dal Vettori e dal Davanzati. Nè pago ai singoli vocaboli egli vi studiava quel linguaggio (sono sue parole) *nelle forme del dire*, *negli agevoli costrutti* e *in quelle figurate espressioni, dove si pare il sagace istinto del bello*, *la gioconda fantasia e la mitezza dei costumi toscani*. Poichè non è a credere che quel parlare sia pedestre e scolorito, anzi si adorna delle più ardite figure, che non s'imparano dai precetti di retorica ma dalla bocca del popolo, la cui lingua (ei dice) *di per sè conchiusa in brevi termini proprii suol distendersi in metafore e modi figurati:* e ne reca molti esempi. Questo linguaggio prende forma poetica nei proverbi, negli stornelli e nelle ottave di quei poeti rusticani che cantano i loro affetti: e veramente esso trionfa negli affetti, perchè la vera poesia viene dal cuore. Sono perciò vivissime le descrizioni delle loro disgrazie, come ad esempio le inondazioni, le febbri delle maremme, e più ancora le narrazioni delle lunghe malattie e della morte dei loro cari. Il che deve dirsi singolarmente del dolore delle madri orbate dei loro figli, il quale vi trova delle note così sincere ed acute, che il De Amicis, dopo aver letto il racconto delle *Tre vittime del lavoro*, scrisse nelle *Pagine sparse*. che, se non fosse sicuro che quello è linguaggio scritto quasi sotto

dettatura, *ma steso per intero e per sola forza d'immaginazione dal signor Giuliani*, *piglierei stasera il treno diretto di Firenze per andare ad abbracciare il degno Abate*, *e gridargli che è il primo scrittore d'Italia.*

E infatti parve ad alcuni quasi impossibile, che il Giuliani potesse raccogliere tanto tesoro della parlata toscana da gente per lo più schiva, da gente che crede di parlar male, e che perciò quando s'accorge d'essere a bello studio interrogata, cerca di scimmiottare i modi delle persone colte, e smarrisce ogni bellezza del linguaggio natio. Quest'obbiezione fu preveduta dal Giuliani, il quale vi rispose, ch'egli non solo frequentò a questo fine le corti di assisie per sentirvi a parlare accusati e testimonii, ma viaggiò per le città ed i villaggi di Toscana, visitò le alture più dirupate dell'Appenino, e fissò in Valdinievole la sua dimora nel castello di Cozzile (non lungi dalla patria del Giusti), ove si ritraeva sempre quando non era altrove chiamato dal dovere: ei si fece piccino coi piccini, compatì ai loro dolori; e così, guadagnandosi la piena confidenza, potè cogliere sulle loro labbra le parole *alate* (se mi è lecito usar qui la frase omerica). Nè si ha da dire ch'egli siasi ingegnato d'ingentilire quei quadretti alla maniera olandese; perchè gli Olandesi *imitavano* la natura, ed il Giuliani protestò d'averla *copiata. Non dico tutto quello che ho inteso, ma nulla che io non abbia inteso.* Il perchè egli in mezzo a tanta ricchezza di lingua si riconosceva *mal dotto Astigiano.* E poi: *Io non posso neanche nei desiderii pareggiarmi al mio grande Concittadino*, *e sclamo ben più volte: Deh! che non è tutto Toscana il mondo; ma in quell'atto il* mondo *a me pare sempre e solo l'Italia* (1).

Ecco ora le conclusioni, a cui fu condotto il Giuliani (2). In primo luogo egli non accettava il criterio del Cesari, il quale pensava che i Fiorentini e gli altri popoli italiani debbano imparare la

(1) Tutti conoscono il sonetto *La vocaboliera*, in cui l'Alfieri scriveva;

« Tosco innesto son io su immondo stelo ».

Onde il Tragico, quando si allontanava dalla Toscana, conduceva con sè famigli sanesi, per avere con sè, ei diceva, *pezzi di dizionari viventi.*

(2) Questi studi furono dal GIULIANI riepilogati nell'accennata dissertazione: *Dante ed il vivente linguaggio della Toscana*, e nel *Saggio di un nuovo dizionario pel linguaggio volgare toscano*, stampato prima nel volume *Moralità*, ecc., e poi nel secondo volume delle *Delizie*, ecc.

lingua dagli scrittori, specie dai trecentisti. Riprovava del pari l'opinione del Cesarotti, il quale, *stimando vanità di superbia la sì ragionevole eccellenza di un idioma rispetto all'altro*, credeva che anche l'italiano dovesse rassegnarsi alla comune sorte di confondersi coi linguaggi vicini, erigendo così la corruzione a criterio scientifico. Al contrario per il Giuliani nel Toscano *è trasfuso lo spirito d'un popolo, signore della gentilezza, e naturale maestro del parlare italiano;* e questo parlare è sì vivo sulla bocca dei Toscani, che si può dire non essersi per anche chiuso per essi il secolo d'oro. Da ciò parrebbe ch'egli accogliesse senz'altro il sistema manzoniano, ch'era quello di adoprarsi a diffondere con ogni mezzo possibile per tutta Italia il dialetto fiorentino. Ma non fu così, poichè egli al contrario non esitò a dichiarare che dall'applicazione rigorosa di quel principio l'Italia *dovrebbe aspettarsi pronto ed inevitabile il disfacimento della sua Letteratura.* Qual criterio egli adunque proponeva? A un dipresso quello del Tommaseo, cioè il saggio temperamento della lingua scritta colla parlata. Infatti, possiamo noi cancellare il tesoro di lingua chiuso nei nostri classici dal 1300 in poi? Vi ha dunque una tradizione *scritta* dei buoni autori, ed una tradizione *orale* dei ben parlanti, cioè dei Toscani. L'attenersi solo ai primi è regola da adoperarsi nello studio delle lingue morte; il seguire solo il secondo è un rinnegare la gloria più splendida della nazione. Nel primo caso si diviene gretti ed affettati; nel secondo si corre pericolo di cadere nel negletto e nel triviale. Il che è tanto vero, che i contadini toscani intendono meglio i trecentisti che non gli scrittori dei nostri tempi; ma intanto le persone colte in Toscana, che appresero la lingua dal babbo e dalla mamma, se poi non la studiano nei libri, la scrivono male. Anch'essi adunque devono studiarla com'è nell'uso del *volgo* e degli *scrittori;* chè del resto infarciranno gli scritti d'*arcaismi* non più intesi, o di *neologismi* per nulla necessari. Ai più purgati scrittori serve di *controprova* l'uso toscano.

Queste dottrine poi egli applicava nella controversia, sorta quando il Ministro della Pubblica Istruzione creò quella commissione (che mai non s'è radunata) *per designare i mezzi per diffondere la buona lingua e costituirne l'Unità.* Ne era presidente il Manzoni, il quale in una lettera a R. Bonghi, per ispazzarsi la via, dichiarò che Dante nell'opera *De Vulgari Eloquentia* non parlò mai di *eloquio*, ma solo di un genere assai

ristretto d'eloquenza poetica. Ed il Giuliani, rispondendo al Manzoni in una lettera del 25 Marzo 1868, sosteneva, che, se Dante in quell'Opera non intese cercare quale fosse la lingua italiana, lo ha per altro definito di fatto (1). Tornava poi il Giuliani sulla questione in altra lettera del 9 Maggio 1869, diretta a Terenzio Mamiani (2).

Il Giuliani trattò sempre tali questioni in correlazione cogli studi danteschi, dei quali è omai tempo di parlare.

Dopo il Dionisi i commentatori si erano straniati dall'esegesi dantesca de' secoli antecedenti. Se infatti il Bettinelli si studiava perfino di togliere a Dante il titolo di poeta, il Foscolo per contro, pur sentendolo ed esaltandolo, ne faceva un visionario; il Marchetti ed il Picci vedevano nel poema solo adombrato l'esilio, Gabr. Rossetti vi fondava sopra la sua allegoria antipapale, ed in Germania, dopo il Gräul, si sognava nel *Veltro* l'anagramma di Lutero. In Francia intanto, proponendosi un fine diverso, giungeva alle stesse conseguenze E. Aroux nell'opera: *Dante hérétique, révolutionnaire et socialiste* (1854) (3), coronata poi due anni dopo colla *Clef de la Comédie anti-catholique de Dante Alighieri*, dove contorcendo le parole ei cercava di far vedere come l'Alighieri e gli altri poeti italiani del secolo XIV avessero fatto uso di un gergo settario, ostile alla Chiesa. Contro tutti costoro era necessaria un' *instauratio ab imis fundamentis;* e questa fu fatta in Germania da C. Witte, ed in Italia dal Giuliani.

L'idea del Giuliani era già stata da lui esplicitamente enunciata nel Congresso di Genova, quella cioè di *spiegar Dante con Dante*. Ma egli la svolse poi in un volume pubblicato nel 1851 a Savona (Tip. Sambolino), e la riprodusse in un libro pur colà stampato nel 1856: *Del Metodo di commentare la Divina Commedia — Epistola a Can Grande della Scala*, ecc. Ne ho una copia tutta crivellata di note di mano di Fil. Scolari, il quale non cessò mai di combattere la autenticità di questo documento, che è la

(1) È stampata come prefazione al primo volume delle *Opere latine* di Dante. Firenze, succ. Le Monnier, 1878.

(2) Si legge nel primo volume delle *Delizie del parlar toscano*, pag. 461 e segg.

(3) « Paris, chez Renouard ». L'opera fu dall'Aroux dedicata a P. Pio IX; ed è curioso come questo francese carteggiasse col Rossetti. Contro i costoro bisticci scrisse fra altri Luigi Picchioni. (Vedi *Studi critici sulla Divina Commedia*. Milano, tip. dei classici italiani 1846, singolarmente a p. 339-40).

perentoria condanna dei sogni dei citati commentatori. La vittoria restò al Giuliani; e ne ebbe applausi anche dalla Germania, onde il Witte gli scriveva il 31 Luglio 1856: *Chi pur sempre non volesse rendersi vinto, meriterebbe il nome d'incredulo senza scusa.*

Il sistema fu poi dal Giuliani svolto ed applicato nel *Metodo di commentar Dante con Dante* (Firenze, succ. Le Monnier, 1861); in cui sono per saggio interpretati 10 canti, cioè i primi quattro dell'Inferno, e i primi tre delle altre due Cantiche. La stessa dissertazione fu ancora con nuove aggiunte riprodotta nell'ultimo volume delle *Opere minori*. Per il Giuliani non si può trovare della Divina Commedia interprete più autorevole che lo stesso Alighieri: *io intendo provare la verità delle mie parole coll'irrepugnabile argomento, o che Dante si contradisse, o quanto io dico sta* (ib. p. 150). Con che non si vuol dire che questo metodo fosse intieramente nuovo, come nuovo non era il principio di ermeneutica, secondo il quale dobbiamo servirci dei passi chiari d'un autore per illustrare i luoghi paralleli che fossero per avventura oscuri; il che per altro non toglie il merito del Giuliani, perchè altro è accennare un principio, altro applicarlo con ingegno, dottrina e costanza, come fece il Giuliani che a sì bell'opera consacrò la vita. Egli adunque chiariva i passi dubbi coi luoghi paralleli del sacro Poema e delle Opere minori, ed in mancanza di questo sussidio cogli autori studiati e citati dall'Alighieri (fra cui primeggiano Aristotele, Virgilio e S. Tomaso d'Aquino), congiungendovi ancora l'esame dei testi autorevoli e dei più antichi chiosatori. Nè dimenticava gli autori in voga ai tempi di Dante, come ad es. Ugo di San Vittore, e nemmeno i precursori di Dante, intorno ai quali pubblicò una bella dissertazione A. d'Ancona.

Mentre intanto si aspettava il commento del Giuliani, egli prese altra strada, che fu quella di pubblicare (coi tipi dei successori Le Monnier) le opere minori dell'Alighieri, tutte col titolo: *Dante spiegato con Dante*. E vennero fuori anzitutto nel 1868 la *Vita nuova* ed il *Canzoniere* (un vol. di p. 441) in cui egli sostenne la realtà storica di Beatrice. Il che riconfermò in altra edizione della *Vita nuova* fatta nel 1883, dove contro i nuovi interpreti, che vi vogliono in tutto od in parte simbolica Beatrice, ei difese di nuovo la sua opinione, che cioè quest'opera è lontana dall'allegoria, la quale per contro trionfa sovrana nel Poema.

Nel 1875 egli pubblicava il *Convito* (un vol. in 2 parti, di p. 877), dove questa prima severa prosa filosofica della nostra letteratura è illustrata e corretta in modo che la Crusca l'adottò come vulgata, ed il Witte, che stava preparandone anch'egli un'edizione, al leggerne i primi fogli gli scrisse di non voler più senz'essa *fermar peso di dramma.* Avendo scritto l'Alighieri d'aver posto mano a quest'opera dopo *trapassata la gioventù*, il Giuliani ne pose il principio nel 1311, o poco appresso; e ciò contro Fil. Scolari ed il Fraticelli, che la dissero scritta in parte prima, e in parte dopo l'esilio. È grandissimo il numero delle varianti introdottevi, od almeno proposte, o solo discusse, tantochè A. Conti ne scrisse (loc. cit.): *Il Convito era di lettura intrigata, difficile, talora inesplicabile; ora si legge con facilità e diletto: è un'opera di Dante pressochè restituita.*

Nel 1878 uscì il primo volume delle opere latine (p. 454), nel quale si contengono il *De Vulgari Eloquentia* ed il *De Monarchia*, di cui la prima fu sempre un tizzone di discordia fra i commentatori, e la seconda per poco non fece gittare al vento le ceneri di Dante. Stabilita l'autenticità della prima, il Giuliani si sforzò di scoprire il pensiero dell'Alighieri, per quanto lo si può ricavare da un'opera rimasta incompiuta. Badando poi che nella parte che ne abbiamo si parla solo del Volgare *illustre*, e contro, la fatta promessa, non si tratta del Volgare *mediocre*, il Giuliani trovò modo di riconciliare Dante coi Fiorentini, cui sempre seppe reo il vedervi cogli altri italici biasimato anche il loro dialetto. — Grave e solenne è l'opera *De Monarchia*, che il Witte credette scritta prima dell'esilio, ed il Giuliani negli ultimi anni del Poeta. Lo Scartazzini poi, dopo aver sostenuta l'opinione del Witte, finì col lasciarla. Ma quest'ultimo vi rimase fedele sino alla morte, talchè in un dotto articolo pubblicato nella *Ienaer Literaturzeitung* tornava a combattere l'idea del Giuliani, conchiudendo per altro che l'amore per Dante e la profonda intelligenza delle sue opere erano tali nel Giuliani, che appena in ciò poteva stargli a paro un secondo (*Kaum ein zweiter sich zur Seite stellen dürfte*, 1879, n° 17, p. 377).

La pubblicazione delle Opere minori fu coronata nel 1882 colla ristampa delle *Epistole*, delle *Egloghe* e della *Quaestio de terra et aqua*. Nel secolo scorso poco più si conosceva che l'epistola a Can Grande. Il Witte, per una felice scoperta fatta

per mezzo di T. Heyse, nel 1837 nella Vaticana (cod. 2729), ne accrebbe d'assai il numero; ed il Giuliani pubblicò 14 epistole, sebbene dubitasse dell'autenticità di quattro di esse. E qui lo sforzo principale si volgeva di nuovo alla lettera allo Scaligero, nella quale ei riconosceva l'antidoto contro gli eccessi del Rossetti, cui il Witte aveva dichiarato affetto di *revolutionnäre monomanie* (*Dante-Forschungen.* Vol. 1°, p. 97). Pochi avevano prima d'allora badato alla *Quaestio de terra et aqua*, e fra questi alcuni l'avevano creduta apocrifa, e lo Scartazzini scriveva che quella era l'unica opera dantesca non ancora tradotta in Germania (*D. Alighieri, Seine Zeit.*, u. s. w. Frankf., 1879, S. 350). Ma il Giuliani dimostrò che è di Dante, e ne pose in così chiara vista l'alta importanza, che lo Stoppani vi riconobbe prenunziate molte delle scoperte nelle scienze naturali che formano la gloria del secolo presente (Vedi la *Sapienza* di Torino, 1882, fasc. 1° e 2°; e la *Rassegna nazionale* di Firenze, Vol. X, 1° Agosto 1882, p. 38).

Non fa d'uopo ripetere che sempre e dappertutto l'arte del Giuliani si volge a spiegar Dante con Dante, perchè le opere dantesche costituiscono per lui quasi un solo edificio compatto ed armonico, che, toccato leggermente in qualunque parte, tutto ne risuona. Ma la difficoltà consiste nel saper cogliere certe risonanze leggerissime, smorzate, e, quasi direi, sfumate, di pensieri, di affetti e di locuzioni: a che pervenne il Giuliani, perchè, come Dante sapeva tutta l'Eneide a memoria (Inf., XX, 114), così egli non solo tutto riteneva a memoria il sacro Poema (1), ma conosceva anche così bene le Opere minori, che da un minimo accenno di esse traeva luce e conforto nell'interpretazione della Divina Commedia.

Se non che fu accusato il Giuliani d'aver troppo abbondato in raffronti per nulla necessari; ma questa sovrabbondanza gli

(1) Siami lecito citare qui una mia reminiscenza. Nell'autunno del 1874 passai con lui una lieta giornata a Pistoia, ed egli mi condusse a visitare la chiesa di S. Maria dell'*Umiltà*; e qui, mi disse, sotto questa cupola eretta dal VASARI, io iniziai la mia vita dantesca, perchè nelle ore pomeridiane, quando la chiesa era deserta ed anche chiusa, io mi fermai sovente ed a lungo a studiare la Divina Commedia. — Era poi cosa gradevole pronunziare a caso qualunque verso dantesco, perchè egli subito proseguiva la recitazione dei versi seguenti, finchè non gli si dicesse: basta. E pure egli mi assicurò di non averla mai studiata di proposito, ma di averla imparata solo coll'assidua lettura.

sarà certo perdonata dagli studiosi, che, aprendo le opere dantesche, si troveranno nelle sue chiose schierati innanzi tutti i passi paralleli di qualche importanza.

Si disse ancora ch'egli infarcì i suoi scritti, ed anche le sue lezioni, di troppe quisquilie scolastiche; ma chi ha letto Dante per intiero, e s'è sforzato di penetrarne il senso, sa pure che tali questioni sono trattate dall'Alighieri, sicchè non è possibile il commentarlo senza approfondire quanto avessero di più ardito e di più astruso la teologia e la filosofia scolastica. Forsechè si fece quest'obbiezione al magistrale commento del Tommaseo, che citò ad ogni passo S. Tommaso d'Aquino? Se lasciamo tali quistioni in disparte, dovremo ridurci ai cinque o sei canti del Bettinelli, od alle invettive patriottiche divenute popolari verso il 1848.

Più grave accusa gli fu fatta, d'essersi cioè tanto invaghito del suo sistema da credersi di potere, senza autorità di testi, variare sovente la lezione volgata. Il che si disse singolarmente, allorquando ei pubblicò *La Commedia di Dante Allighieri raffermata nel testo giusta la ragione e l'arte critica dell'Autore* (Firenze, Succ. le Monnier, 1880, un vol. in 32° di p. C, 623), dove introdusse parecchie varianti di cui diede ragione nella prefazione. Questa parve una profanazione; e tale veramente sarebbe stata, se il Giuliani si fosse arbitrato di por mano sul testo guidato *unicamente* dalla sua ragione *soggettiva*. La questione sta adunque in questo, se abbia ecceduto in questo senso (1). Ma egli, oltre il fondarsi sui luoghi paralleli, non disprezzò l'autorità dei codici antichi. Vero è che per seguire il suo sistema, e per la cecità quasi totale degli ultimi anni, non abbondò nella citazione dei testi, come allora si faceva in Germania ed ora si fa in Italia; ma si sa che questo metodo, se esclusivo e spinto agli eccessi, non può anch'esso produrre buoni frutti. Della Divina Commedia infatti si conservano più di 500 codici a penna, molti dei quali ridondano di grossolani errori, dovuti all'ignoranza degli

(1) La questione era già stata in modo gentile sollevata tra il Witte ed il Giuliani, quando questi nel commento al *De Monarchia* aveva accennato al Witte *che suol attendere più ai codici che alla ragione critica*, p. 438). Cui il Tedesco rispondeva che l'editore d'un testo deve attenersi agli antichi codici o ricavare da essi con modeste emendazioni la vera lezione, e non già quello *nach des Kritikers subtectiven Meinung... zu construiren* (Vedi il citato articolo del Witte sulla *Jen. Literaturzeitung*).

amanuensi. Il Witte li ridusse a famiglie; ma tuttavia pubblicò per saggio il terzo canto dell' Inferno raffrontato su 350 codici, che poi in progresso di tempo ascesero fino a 407. Tuttavia egli non aveva una fede assoluta in questo sistema, tanto più, che, se esso si fosse seguito per tutto il Poema, se ne sarebbe fatta una mole inutile ed indigesta di 100 volumi in 4° (V. *Dante-Forschungen*, II, 332). Erano dunque due diversi sistemi, verso cui inclinavano i due interpreti, senza per altro mai divenire esclusivi; perchè il Witte, pur ricercando i codici, non rinunziò per nulla agli altri sussidi dal Giuliani sfruttati, ed il Giuliani si servì dei luoghi paralleli, ma non trascurò, per quanto gli fu possibile, la ricerca e l'esame dei codici. Così, battendo due vie diverse, contribuirono entrambi alla correzione del testo. Ed è cosa bella, ma pur troppo rara, che due uomini abbiano consacrata la loro vita ad un solo studio con diverso metodo, e tuttavia, senza mai combattersi, siansi per contro sorretti, mossi dal sincero desiderio dell'incremento della scienza. Ed i nomi, come i cuori, del Giuliani e del Witte, erano così congiunti che il dotto e gentile Professore dell' Università di Vienna. E. Boehmer mi scriveva il 26 Luglio 1883: *Witte ist nun heimgegangen, Giuliani ist uns noch geblieben.*

La generazione che sorge darà la sentenza definitiva sui meriti del Giuliani; intanto però quella che lo accompagnò nella tomba l'ha già pronunziata. Il giudice infatti più autorevole, il Witte, già aveva nel primo volume delle *Forschungen* (1869, p. 511) chiamato il Giuliani *gegenwärtig meines Erachtens der gründlichste und besonnenste unter italienischen Danteforscher.* Il qual giudizio era già stato dato dal Fischer (*Die Theologie der Div. Commed.*, München, 1857, p. 8), e dal Blanc che nel primo volume del suo *Saggio d'un' interpretazione filologica*, ecc. (Trieste, tip. Coen, 1865) lo aveva salutato come *il più profondo conoscitore della Divina Commedia fra gli Italiani viventi*, e dedicandogliene poi il secondo volume, rimasto pur troppo incompiuto, scriveva. « Colto da un colpo di apoplessia che mi « ha paralizzato il lato destro e soprattutto la mano, e veggendo « il lume degli occhi andare stinguendosi di giorno in giorno, « ho creduto che sia venuta l'ora di posar giù la penna, e di « non poter più degnamente impiegar l'ultima mia schiccheratura, « se non per darle un ultimo, quantunque menomo, cenno della « somma stima e venerazione che io professo al profondissimo « scrutatore delle cose del divino poeta ».

Il Witte poi, confermava, dieci anni dopo il suo giudizio, dedicando al Giuliani il secondo volume delle *Forschungen* con quest' epigrafe: *Al Commendatore Giambattista Giuliani — maestro di coloro che s'ingegnano di penetrare i pensieri del Divino Poeta — in segno d'altissima stima e d'immutabile amicizia — l'autore intitola questi saggi.* E gli stessi sentimenti manifestò sempre il Witte nella frequente e lunga corrispondenza epistolare tenuta col Giuliani, e singolarmente nell'ultima lettera cominciata l'11 e terminata il 16 Dicembre 1882, la quale si trova ora nella casa di Dante in Firenze. In essa, dopo aver annunziata la sua prossima fine, ei conchiudeva. « Ora, carissimo « amico, Iddio sia con voi, e vi renda, quando ci sarete venuto, « meno molesti gli anni della senettute. Egli vi rimeriti di quella « vostra amicizia che per mezzo secolo mi fu un dolce conforto, « e che mi serberete anche per questa piccola vigilia dei nostri « sensi. Per sempre tutto vostro — CARLO WITTE ».

Così il Witte augurava al Giuliani una vecchiaia, che non venne; ma questi è vissuto abbastanza, se non per gli amici, almeno per le onorate fatiche. Vero è che non ha potuto compier l'opera, raccogliendo le *disjecta membra* del suo commento col farne un' intiera edizione. Ma esso è in parte pubblicato nel suo *Metodo di commentar Dante* (10 canti), nell'*Annuario dantesco* di Germania, e nelle *Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti* di Modena (tip. Soliani, 1869); ed inoltre egli soleva dirmi, che, se i suoi studi avevano qualche pregio, questo non consisteva tanto nelle nuove varianti, o nell'interpretazione di qualche passo oscuro o contestato, quanto nel suo metodo, il quale dovrà impedire che si esca un'altra volta di carreggiata nell'interpretazione dantesca. E infatti i nuovi studi critici, proseguiti con ardore e vagliati coll'esame dei luoghi paralleli, potranno, se non darci precisamente il testo dantesco, avvicinarci sempre più a questo risultamento, e procurarci una piena intelligenza dell' opera immortale del sovrano Poeta.

Asti, 25 Febbraio 1884.

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

CLASSI UNITE

CLASSI UNITE

Adunanza del 3 Febbraio 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

In questa adunanza l'Accademia elegge a suo rappresentante nel Consiglio amministrativo del Consorzio Universitario il Comm. Prof. Michele LESSONA, Socio della Classe di Scienze fisiche e matematiche.

Gli Accademici Segretari { ASCANIO SOBRERO
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

dal 1° al 29 Febbraio 1884

NB. Le pubblicazioni notate con un asterisco si hanno in cambio; quelle notate con due asterischi si comprano; quelle senza asterisco si ricevono in dono.

	Donatori
* Rad Ingoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti; Knjiga LXVII; Razredi Filol.-hist. i Filos.-jurid.; V. U. Zagrebu, 1883; in-8°.	Acc. di Scienze ed Arti degli Slavi Merid. (Agram).
* Monumenta spectantia historiam Slavorum Meridionalium; vol. XIV; Scriptores, vol I. Annales Ragusini Anonymi, item Nicolai de Ragnina. Zagrabiae, 1883; in-8°.	Soc. archeologica di Agram.
* Viestnik hrvatskoga arckeologičkoga Družtra; Godina VI, Br. 1. U. Zagrebu, 1884; in-8°.	Id.
* American chemicale Journal edited by Ira REMSEN; vol. V, n. 6. Baltimore, 1883; in-8°.	Università JOHNS HOPKINS (Baltimora).
* Johns Hopkins University Circulars, etc., vol. III, n. 28, Boston, 1884; in-4°.	Id.
* The American Journal of Philology edited by Basil L. GILDERSLEEVE; volume IV, 3; whole n 15. Baltimore, 1883; in-8°.	Id.
* Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen; X Band. Berlin, 1883; in 8°.	R. Accademia delle Scienze di Berlino.
* Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna; serie quarta, t. V, fasc. 1. Bologna, 1884; in-4°.	Accad. delle Sc. di Bologna.
Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux, etc.; 2e série, VIIe année, n. 2, 3, 4. Bordeaux, 1884; in-8°.	Società di Geogr. comm. di Bordeaux.

Società belga di Microscopia (Brusselle). * Bulletin de la Société belge de Microscopie; tom. X, n. 3. Bruxelles, 1884; in-8°.

Soc. entomologica del Belgio (Bruxelles). * Annales de la Société entomologique de Belgique; T. XXVI. Bruxelles, 1882; in-8°.

Soc Sc. Argentina (Buenos Aires). * Anales de la Sociedad cientifica Argentina, etc.; fasc. XVII, entrega 1. Buenos Aires, 1884; in-8°.

Id. * Sistema de Medidas y Pesas de la República Argentina. Buenos Aires, Imprenta de M. Biedma, 1881; 1 m. in-gr. 8°.

Id. * Sistema de Medidas y Pesas de la República Argentina; Rectificacion de las Medidas de longitud y de soperficie de la provincia de Tucuman. Buenos Aires, Impr. id. id., 1883; 1 fasc. in-gr. 8°.

Società geologica del Bengala (Calcutta). * Records of the geological Survey of India; vol. XVI, part. 4. Calcutta, 1883; in-gr. 8°.

Museo di Zool. compar. del Coll. Harvard (Cambridge). * Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College; vol. XI, n. 5, 6, 7. Cambridge, 1883; in-8°.

Società filosofica di Cambridge. * Transactions of the Cambridge philosophical Society; vol. XIII, part. 3. Cambridge, 1883; in-4°.

Id. * Proceedings of the Cambridge philosophical Society; vol. IV, part. 6. Cambridge, 1883; in-8°.

La Direzione (Cambridge, Mass.). * Science, etc. Cambridge, Mass., vol. III, n. 49; in-4°.

Acc. di Scienze Lettere ed Arti della Savoia (Chambéry). * Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Savoie; 3e série, t. IX. Chambéry, 1883; in-8°.

Id. * Le Prieuré de Chamonix: Documents relatifs au Prieuré et à la vallée de Chamonix recueillis par M. J.-A. Bonnefoy, publiés et annotés par M. A Perrin; vol. IV. Chambéry, 1883; in-8°.

Accad. di Sc. nat. di Filadelfia. * Proceedings of the Academy of Nat. Sciences of Philadelphia; part. II, June, October 1883. Philadelphia, 1883; in-8°.

R. Accademia della Crusca (Firenze). * Vocabolario degli Accademici della Crusca; 5a impressione, vol. V, fasc. 1. Firenze, 1884; in-4°.

Id. * Atti della R. Accademia della Crusca, — adunanza pubblica del 25 di Novembre 1883. Firenze, 1884; in-8°.

Soc. Linneana di Lione. * Annales de la Société Linnéenne de Lyon; nouvelle série, t. XXIX. Lyon, 1883; in-gr. 8°.

* Abhandlungen der mathem.- phys. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften; Band XII, n. 9. Leipzig, 1883; in-4°. — R. Soc. Sassone de le Scienze (Lipsia).

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft, etc. (mathem.- phys. Classe); 1882, Leipzig, 1883; in-8°. — Id.

* Memoirs of the Astronomical Society of London; vol. XLVII, 1882-83; London, 1883; in-4°. — Reale Società Astronomica di Londra.

* Monthly Notices of the R. Astronomical Society of London; vol. XLIV, n. 3. London, 1884; in-8°. — Id.

* Journal of the R. Microscopical Society of London, etc.; ser. 2, vol. IV, part. 1. London, 1884; in-8°. — R. Società Microscopica di Londra.

* Annuaire de l'Université catholique de Louvain; XLVIIIe année, 1884. Louvain; 1 vol. in-16°. — Univers. Catt. di Lovanio.

* Tesi per Laurea nella Facoltà di Teologia, n. DXV-DXXVIII; DXXX-DXXXII. Lovanio, 1882-83; in-8°. — Id.

* Boletin de la R. Academia de la Historia; t. IV, cuaderno 1. Madrid, 1884; in-8°. — R. Accademia di Storia (Madrid).

Transactions of the Manchester geological Society, etc.; vol. XVII, part. 12. Manchester, 1884; in-8°. — Società geologica di Manchester.

Transactions and Proceedings of the R. Society of Victoria; vol. XIX. Melbourne, 1883; in-8°. — R. Società di Vittoria (Melbourne).

* Boletin del Ministerio de Fomento de la República mexicana; T. VIII, n. 134-153. México, 1883; in-4°. — Min. del Comm. della Rep. Mess. (Messico).

* Anales del Ministerio de Fomento de la República mexicana; t. VII. México, 1882; in-8°. — Id.

* Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie seconda, T. XVII, fasc. 1, 2. Milano, 1884; in-8°. — R. Istit. Lomb. (Milano).

* Bollettino decadico dell'Associazione meteorologica italiana pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri; anno XII, n. 9, 10. Torino, 1883; in-gr. 8°. — Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

* Bollettino mensuale dell'Associazione meteorologica italiana, pubblicato per cura dell Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri; serie seconda, vol. III, n. 9, 10. Torino, 1883; in-4°. — Id.

* Bulletin d'histoire ecclésiastique et d'archéologie religieuse des diocèses de Valence, Digne, Gap, Grenoble et Viviers; Mars-Août 1883. Montbéliard, 1883; 3 fasc. in-8°. — Società di St. e d'Arch. ecc. ecc. (Montbéliard).

Soc. dei Nat. di Mosca. * Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou, etc.; année 1883, n. 2. Moscou, 1883; in-8°.

Società delle Sc. di Nancy. Bulletin de la Société des Sciences de Nancy (ancienne Société des Sciences naturelles de Strasbourg fondée en 1828); 2e série, t. VI, fasc. 14. Nancy, 1883; in-8°.

Società Reale di Napoli. * Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (Sezione della Società Reale di Napoli); fasc. 11, 12, Novembre, Dicembre 1883. Napoli, 1883; in-4°.

La Direzione (Nuova Orleans). Comptes rendus de l'Athénée Louisianais, etc.; 2e série, t. III, livraison 1e. Nouvelle-Orléans, 1884; in-8°.

Società Veneto-Trentina (Padova). Bullettino della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali, redatto dal Segret. Dott. R. CANESTRINI; t. III, n. 1. Padova, 1884; in-8°.

La Direzione (Pamplona). Revista euskara; año sexto, n. 65. Pamplona, 1883; in-8°.

Governo della Repubblica francese (Parigi). Compte général de l'administration de la Justice criminelle, civile et commerciale en France et en Algérie, pendant l'année 1881, presenté au Président de la République par le Garde des sceaux, Ministre de la Justice et des Cultes. Paris, 1883; 2 vol. in-4°.

Soc. zoologica di Francia (Parigi). * Bulletin de la Société Zoologique de France pour l'année 1882, 6e partie; pour l'année 1883, 3e partie. Paris, 1883; in-8°.

Soc. di geografia (Parigi). Comptes-rendus de la Société de Géographie, etc.; n. 1, 2, pag. 1-80. Paris, 1884; in-8°.

Società geologica di Francia (Parigi). * Bulletin de la Société géologique de France, etc.; 3e série, t. XI, n. 5, 6. Paris, 1883; in-8°.

Amministrazione degli Annali delle Miniere (Parigi). * Annales des Mines, etc.; huitième série, t. III, 2e et 3e livraisons. Paris, 1883; in-8°.

Comitato intern. dei Pesi e Misure (Parigi). Travail et Mémoires du Bureau international des poids et mesures, publiés sous l'autorité du Comité international, par le Directeur du Bureau; t. II. Paris, Gaudlist-Villars, 1883; in-4°.

Soc. Filomatica di Parigi. * Bulletin de la Société philomatique de Paris, etc.; septième série, t. VIII, n. 1. Paris, 1884; in-8°.

Accad. Imperiale delle Scienze di Pietroborgo. * Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St-Pétersbourg; 7e série, t. XXXI, n. 5-8.

Com. geologico della Russia (Pietroborgo). * Mémoires du Comité géologique de la Russie; vol. I, n. 1. St-Pétersbourg; 1883; in-4°.

* Atti della Società Toscana di Scienze naturali residente in Pisa. — Processi verbali; vol. IV, Pisa, 1883-84; pag. 1-27; in-8°. — Soc. Toscana di Scienze nat. (Pisa).

Catalogo generale dei Musei d'antichità e degli oggetti d'arte raccolti nelle Gallerie e Biblioteche del Regno, edito per cura del Ministero della Istruzione Pubblica; serie 1ª. Piemonte, vol. III. Roma, 1883; in-4°. — Ministero dell'Istruz. pubbl. (Roma).

Indice alfabetico per autori delle Relazioni sui disegni di legge e sulle proposte presentate al Senato ed alla Camera dei Deputati, dal 1848 al 1882. Roma, Tip. della Camera dei Deputati, 1883; 1 fasc. in 4°. — Id.

Annali di Statistica; serie 3ª, vol. VIII. Roma, 1883; in-8°. — Ministero d'Agr., Ind. e Comm. (Roma).

Bollettino di notizie sul credito e la previdenza; anno I, n. 1-8. Roma, Tip. Eredi Botta, 1884; in-gr. 8°. — Id.

* Transunti della R. Accademia dei Lincei; serie terza, vol. VIII, fasc. 3° e 4°. Roma, 1884; in-4°. — R. Accademia de Lincei (Roma).

Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani, raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini; vol. XII, disp. 12. Roma, 1884; in-4°. — Società degli Spettr. ital. (Roma).

Bollettino mensile internazionale della Meteorologia italiana; Giugno 1882; Luglio 1883. Roma, 1883; 1 fasc. in-8° in forma d'ott. — Ufficio centrale di Meteorologia (Roma).

* Bullettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma; anno IV, fasc. 11, 12. Roma, 1884; in-8°. — Il Municipio di Roma.

* Atti dell'Accademia pontificia de' Nuovi Lincei, ecc.; sessione Iª dell'11 Dic. 1881 — Sessione Vª del 16 Aprile 1882. Roma, 1882; 1 fasc. in-4°. — Acc. Pontificia de' Nuovi Lincei (Roma).

* Accademia pontificia de' Nuovi Lincei; anno XXXVII (1882-83) sessioni Vª sino alla XIª, anno XXXVII (1883-84), sessioni Iª, IIª. Roma, 1883-84; 4 fasc. in-16°. — Id.

Memoirs of the Science department Tókiô Daigaku (University of Tókiô); n. 9: — Earthquake measurement, by J. A. Ewing. Tókiô, 1883; in-4°. — Università di Tokio.

Bulletin de la Société Académique Franco-Hispano Portugaise de Toulouse; t. II, table des matières; t. III, n. 4, et table des matières. Toulouse, 1881-83; in-8°. — Soc. Accademica Fr. Ispano-Port. (Tolosa.)

* Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino, ecc.; anno XLVII, n. 1. Torino, 1884; in-8°. — R. Acc. di Medic. di Torino.

Bollettino medico-statistico della città di Torino, ecc.; n. 45, 46, dal 4 al 17 Novembre 1883; n. 1-5 dal 30 Dicembre 1883 al 2 Febbraio 1884. Torino, 1883; in-4°. — Municipio di Torino.

Municipio di Torino. Sessioni del Consiglio Comunale di Torino, ecc. dal 26 Ottobre al 19 Novembre 1883. Torino, 1883; in-4°.

Club alpino ital. (Torino). Rivista alpina italiana: Periodico mensile del Club alpino italiano, ecc.; vol. III, n. 1. Torino, 1884; in-4°.

R. Istit. Veneto (Venezia). * Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; serie sesta, t. II, disp. 1ª, 2ª. Venezia, 1883; in-8°.

Ist. Smithsoniano (Washington). * Annual Report of the Smithsonian Institution, etc., for the year 1881. Washington, 1883; 1 vol. in-8°.

Il Sig. Principe B. Boncompagni. * Bullettino di bibliografia e di storia delle Scienze matematiche e fisiche pubblicato da B. Boncompagni; t. XVI, Febbraio, Marzo e Aprile 1883. Roma, 1883; in-4°.

Id. * Intorno alla vita ed ai lavori di Antonio Carlo Marcellino Poullet-Delisle. Notizie raccolte da B. Boncompagni. Roma, 1883; 1 fasc. in-4°.

Il Direttore. Gazzetta delle Campagne, Agricoltura, ecc. ecc., Direttore il sig. Geometra E. Barbero; anno XIII, n. 2, 3, 4. Torino, 1884; in-4°.

L'Autore. Alcune applicazioni del principio del minimo lavoro all'equilibrio di sistemi vincolati; Nota del Prof. G. Bardelli. Milano, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. * Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. J. Victor Carus in Leipzig; vol. VII, n. 159, 160. Leipzig, 1884; in-8°.

L'A. Contributo allo Studio chimico del Triclorofenolo, del Dott. G. Daccomo. Torino, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Il trionfo della Chiesa sulla rivoluzione mondiale per il Sillabo di Pio IX, per Giobbe Dalmasso, Prevosto di Montanera; vol. 1°. Andria, 1883; in-8°.

L'A. Il teismo filosofico cristiano teoricamente e storicamente considerato con ispeciale riguardo a S. Tommaso e al teismo italiano del secolo XIX; per Pasquale D'Ercole: parte 1ª, le contraddizioni e le infondate dimostrazioni del teismo. Torino, 1884; in-16°.

Il Redattore. Bullettino del Vulcanismo italiano; — Periodico dell'Osservatorio ed archivio centrale geodinamico presso il R. Comitato geologico, redatto dal Cav. Prof M. S. De Rossi; anno X, fasc. 6-8. Roma, 1884; in-8°.

L'A. Norme di costruzioni per aumentare la resistenza degli edifizi contro il terremoto, raccolte per cura dell'Ingegnere Antonio Favaro. Venezia, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Sur l'ancien lac de Soleure, par M. Alph. Favre (Extr. des *Archives* des Sciences physiques et nat. Déc. 1883); 1 fasc. in-8°.

Cosmologia, del Capitano Luigi GATTA. Milano, 1884; 1 volumetto in-16°. — L'Autore.

Considerazioni fisiche sull'isola d'Ischia, del Capitano Luigi GATTA. Roma, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Der kaiser Hadrian; Gemälde der römisch-hellenischen Welt zu seiner Zeit, von F. GREGOROVIUS. Stuttgard, 1884; 1 vol. in-8°. — L'A.

Annales des maladies de l'oreille, du larynx et des organes connexes; fondées par MM. ISAMBERT, KRISHABER, LADREIT de LACHARRIÈRE, etc.; t. IX, n. 6. Paris, 1883; in-8°. — I fondatori editori.

S. LAURA: *Dosimetria.* — Periodico mensile, con la libera collaborazione dei Medici italiani; n. 4, Febbraio 1884. Torino, in-8°. — S. LAURA.

Sur les surfaces du second ordre; par M. C. LE PAIGE. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Sur les surfaces du troisième ordre, par M. C. LE PAIGE. Stockholm, 1883; 1 fasc. in-4°. — Id.

Sur les formes binaires à plusieurs séries de variables, par le D.r C. LE PAIGE. Lisbonne, 1883, 1 fasc. in-8°, 1883. — Id.

Description de la Faune de la Mollasse marine et d'eau douce du Lyonnais et du Dauphiné, par Arnould LOCARD. Lyon, 1878; 1 vol. in-4°. — L'A.

Malacologie des lacs de Tibériade, d'Antioche et d'Homs, par A. LOCARD. Lyon, 1883, 1 vol. in-4°. — Id.

Note sur les brèches osseuses des environs de Bastia (Corse), par M. A. LOCARD. Lyon, 1873; 1 fasc. in-4°. — Id.

Contributions à la Faune malacologique française: I. Monographie des genres *Bulimus* et *Chondrus;* II. Catalogue des Mollusques terrestres et aquatiques des environs de Lagny (Seine-et-Marnes; III. Monographie du genre *Lartetia:* IV Sur la présence d'un certain nombre d'espèces méridionales dans la Faune malacologique des environs de Lyon; V. Note sur les *Hélices* françaises du groupe de l'*Hélix nemoralis;* VI. Monographie des *Hélices* du groupe de l'*Helix heripensis* (Mabille) groupe des *Hélices* dites *striées* par M. A. LOCARD. Lyon, 1881-83; 6 fasc. in-8°. — Id.

Des ravages causée par le *Liparis dispar* sur les platanes des promenades publiques de Lyon en 1878, par M. A. LOCARD. Lyon, 1878; 1 fasc. in-8°. — Id.

Sur la Faune des terrains tertiaires moyens de la Corse, par M. A. LOCARD. Lyon, 1873; 1 fasc. in-8°. — Id.

Note sur les formations tertiaires et quaternaires des environs de Miribel (Ain), par MM. A. FALSAN et L. LOCARD. Lyon, 1878; 1 fasc. in-8°. — Id.

L'Autore. Études sur les variations malacologiques d'après la Faune vivante et fossile de la partie centrale du bassin du Rhone, par A. LOCARD. Lyon, 1881; vol. 1 et 2, in-8°.

Id. Description de la Faune des terrains tertiaires moyens de la Corse, par A. LOCARD: description des Échinides, par Gustave COTTEAU. Lyon, 1877; 1 vol. in-8°.

Id. Description de le Faune malacologique des terrains quaternaires dans environs de Lyon, par A. LOCARD. Lyon, 1879; 1 vol. in-8°.

Id. Catologue des Mollusques vivants terrestres et aquatiques du département de l'Ain, par A. LOCARD. Lyon, 1881; 1 vol. in-8°.

Id. Les sciences naturelles et les naturalistes Lyonnais dans l'histoire; Discours de reception à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon, prononcé en séance publ. le 21 Déc. 1880 par M. A. LOCARD. Lyon, 1881; 1 fasc. in-8°.

Id. Note sur les migrations malacologiques aux environs de Lyon, par A. LOCARD. Lyon, 1878; 1 fasc. in-8°.

Id. Nouvelles recherches sur les *Argiles lacustres* des terrains quaternaires des environs de Lyon, par A. LOCARD. Lyon, 1880; 1 fasc. in-8°.

Id. Étienne Mulsant, sa vie et ses œuvres, par M. A. LOCARD. Lyon, 1882; 1 fasc. in-8°.

Id. Description d'une espèce nouvelle de Mollusque appartenant au genre *Paulia*, par M. A. LOCARD. Lyon, 1883; in fasc. in-8°.

L'A. Catalogo delle piante raccolte nei dintorni di Reggio Calabria dal Settembre 1881 al Febbraio 1883 da L. MACCHIATI (Estr. dal *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, vol. XVI, n. 1, Gennaio 1881); 1 fasc. in-8°.

L'A. Azione della ammoniaca sull'alcool etilico, del Dott. Adolfo MONARI. Torino, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Sur un manuscrit du Vatican du XIV^{e} siècle contenant un Traité de Calcul emprunté à la méthode « Gobàri »; Lettre de M. Henri NARDUCCI à M. Aristide Marre. Paris, 1883; 1 fasc. in-8°.

Sig. OHRTMANN. * Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik im verein mit anderen Mathematikern und untern besonderer Mitwirkung der Herren Felix MÜLLER und Albert WANGERIN herausgegeben von Carl OHRTMANN; XIII Band., Haft 3. Berlin, 1884; in-8°.

Il Prof. J. v. PFLUGK-HARTTUNG. Acta Pontificum Romanorum inedita: — Urkunden der Päpste vom Jahre C. 97 bis zum Jahre 1198 gesammelt und herausgegeben von J. v. PFLUGK-HARTTUNG; II Band, 1 Abtheilung. Stuttgart, 1884; in-8°.

Liste des Mantides du Musée R. d'Histoire naturelle de Belgique, par Alfr. PREUDHOMME de BORRE. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

Lo studio letterario archeologico istorico fatto sul problema dei primi abitatori d'America dal P. M. Fr. Alberto RADENTE. Napoli, 1884; 1 fascicolo in-16°. — L'A.

Sui crepuscoli rossi dell'autunno 1883 e dell'inverno 1883-84, Memoria del Prof. Domenico RAGONA, Direttore del R. Osservatorio di Modena (Estr. dal vol. III, serie 2ª delle Memorie della R. Acc. di Sc., Lett. ed Arti di Modena); 1 fasc. in-4°. — L'A.

Pioggia a differenti altezze; Nota del Prof. D. RAGONA. Roma, 1883; 1 fasc. in-4°. — Id.

Forêts ensevelies sous les cendres éruptives de l'ancien volcan du Cantal, observés par M. RAMES, et conséquences de cette découverte pour la connaissance de la végétation dans le centre de la France à l'epoque pliocène; par M. G. DE SAPORTA. Paris, 1873; 4 pag in-4°. — L'A.

Su la teleologia e gli scopi del dolore; per Ettore REGALIA (Estr. dalla *Rivista di Filosofia scientifica*, vol. III, n. 2); 1 fasc. in-8°. — L'A.

Sul concetto meccanico della vita; per Ettore REGALIA (Estr. dalla *Rivista di Filosofia scientifica*, vol. III, n. 3); 1 fasc. in-8°. — Id.

Notizie anatomiche del Dott. G. ROMITI; I. Siena, Tip. dell'Àncora di G. B. Bargellini, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A.

La Sacra Bibbia tradotta in versi italiani dal Comm. P. B. SILORATA; dispense 109 e 110. Roma, 1884; in-gr. 8°. — Il Traduttore.

Sta, sol, ne moveare: - Gewidmet allen freunden einer rationellen Astronomie, von August TISCHNER. Leipzig, 1882; 1 vol. in-16°. — L'A.

The sun changes its position in space, therefore it cannot be regarded as being « in a condition of rest »; by August TISCHNER. Leipzig, 1883; 1 volumetto in-16° picc.° — Id.

Un po' di luce sulla miglior linea ferroviaria per unire Torino ed il Piemonte al Gottardo. Torino, Tip. Subalpina di S. Marino, 1884; 1 fasc. in-8°. — N. N.

CLASSI UNITE

Marzo

1884.

CLASSI UNITE

Adunanza solenne tenuta il 9 Marzo 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

L'Accademia riunitasi in solenne adunanza per commemorare il primo centenario dalla sua istituzione, il Presidente Comm. Prof. Ariodante Fabretti apre la seduta col seguente Discorso:

Onorandi Colleghi,

Se nelle città nostre si succedono frequenti le commemorazioni di uomini illustri o si celebrano i ricordi di grandi avvenimenti, ai detrattori o ai dimentichi del passato si fa manifesto, che la storia italiana è ricca di gloriose memorie: nè solo di memorie di prosperi casi e di fortunose vicende, che mutano la vita dei popoli, o di condottieri che nelle armi spiegarono ardimento e valore, ma eziandio dei portati della scienza e della vita di quelle istituzioni, che per lunga serie di anni furono centro di operosità scientifica. Non meno delle clamorose pruove, che spesso abbagliano i volghi e conferiscono allori caduchi, valgono i quieti esperimenti del chimico e del fisiologo e le silenziose speculazioni del pensiero, che alle società civili recano alleviamento e conforto. Del resto anche la scienza ha combattuto le sue battaglie, che furono alla umanità benefiche e soccorritrici, non disastrose nè lamentabili; ebbe i suoi martiri la scienza, ma, vincitrice sempre, non indietreggiò mai, e nelle soste, talvolta prudenti, si preparò e fortificò per aprire le vie che adducono alla conquista del vero.

E qui, o Colleghi, in questa nobile sede, uomini infervorati nel bene e nell'onesto coltivarono con onore gli studii, e delle loro ricerche e scoperte e disquisizioni molteplici e svariate fecero partecipi, per via di non interrotte pubblicazioni, quanti si affaticano nella conoscenza delle leggi che governano la materia nelle sue trasformazioni, o ricercano le ragioni a spiegare il progredire dei popoli nella civiltà e come sorgono o s' inabissano gl'imperi per non risorgere mai più. Al compiersi dell'anno 1883 la Reale Accademia delle Scienze ha compiuto l'anno centesimo della sua esistenza. Ricordare la origine di questo scientifico Istituto e dire delle sue vicende, del suo accrescimento e del suo splendore è dovere in que' che si trovano depositari del patrimonio scientifico accumulato dai nostri predecessori.

Qui, come altrove, in Italia e fuori, per opera dei cultori delle scienze matematiche, fisiche e naturali, le menti raddirizzate dalle nuove dottrine filosofiche accennavano e volgevansi agli studii sperimentali: essere opportuno *provare* e *riprovare*, anzichè rimaner fermi nella cieca venerazione di un passato lontano e sottostare a dommi e a teorie non discussi nè sofferenti la discussione. La parola sapiente di Ruggero Bacone, mal compresa nel medio evo, aveva finalmente consigliato metodi nuovi allo studio dei fenomeni della natura : *sine experientia nihil sufficienter sciri potest*. Sì, come a Roma, pochi uomini, cui sorrideva la libertà del pensiero, fin dal principiare del XVII secolo convenivano appo il principe Federico Cesi e fondavano l'*Accademia dei Lincei*, e poco dopo (1657) altri egregi, continuatori delle dottrine del Galilei, si raccoglievano a Firenze nell'*Accademia del Cimento*, così in questa città di Torino Luigi De la Grange e Giovanni Francesco Cigna si davano convegno nella casa di Giuseppe Angelo Saluzzo di Monesiglio, cui i militari uffici non impedivano di salire a meritata fama nelle scienze positive. Correva l'anno 1757 ; ed a questi valentuomini torinesi, pieni di giovanile entusiasmo e di fermo volere, altri si associavano nel comune intento di cooperare ai progressi dell'umano sapere con la discussione dottrinale e con le disquisizioni scientifiche, separando la ragione dalla fede, con la prudenza di chi sa quali contrasti s'incontrano nel combattere gli errori, che il prestigio del tempo faceva rispettabili.

Ed ecco entrare nell'arringo, l'un dopo l'altro e in così nobile compagnia, Giovanni Battista Gaber, Ambrogio Bertrandi, Lodovico Richeri, Carlo Allioni, Francesco Daviet de Foncenex, nel 1759 uscire il primo volume delle *Miscellanea philosophico-mathematica Societatis privatae Taurinensis*. Siffatta pubblicazione trova sollecitamente un protettore nel principe ereditario Vittorio Amedeo; e la società privata, divenuta società regia, continua l'opera sua, mettendo in luce altri quattro volumi col titolo di *Mélanges de philosophie et de mathématiques de la Société royale de Turin*, dall'anno 1759 al 1783; nel qual tempo essendosi accresciuta di numero e fortificata dell'opera di altri dotti subalpini, a cui si consociavano alcuni scienziati stranieri, quali l'Eulero, il Dalembert, il Laplace, il Condorcet, salse sollecitamente a tanta e meritata fama, che nell'anno 1783 da Vittorio Amedeo III, fatto re e non dimentico dei consigli dell'abate Gerdil, ottenne il titolo di *Reale Accademia delle Scienze* e acquistò insiememente il carattere di una istituzione dello Stato.

Era tale atto un luminoso trionfo della scienza; la quale, per quantunque male apprezzata dagl'ignavi, combattuta da coloro, che temono la diffusione del vero, e messa in dubbio da non benevole insinuazioni di sospettosi sodalizi, sospingeva gli Accademici a percorrere un più ampio e spedito cammino ed a pubblicare altri cinque volumi di memorie, dall'anno 1784 al 1791, ossia nel tempo in cui si andavano preparando quei portentosi avvenimenti, che dovevano mutare le condizioni politiche di Europa. Le nuove dottrine sociali avevano rallentati i vincoli, che i popoli tenevano uniti ai principati; gli apostolati diversi e contrarii provocavano per ogni dove sollevamenti e repressioni; e la rapidità degli eventi rendeva gli animi concitati, tra le speranze e i timori, certo non accomodati alle scienze speculative e sperimentali. Attraverso alle quali vicissitudini la nostra Accademia, giovane ancora, stette illesa; ma se non andò travolta nel turbinìo delle passioni politiche, sospese per altro dal 1792 al 1800 le sue pubblicazioni.

Sotto la bandiera della Repubblica francese, nell'anno 1801, l'Accademia torinese iniziava un periodo novello, e vedeva allargato il campo alla sua attività; imperocchè alla classe delle

scienze matematiche, fisiche e naturali si aggiungeva quella di letteratura e belle arti. Raddoppiato il numero, i soci furono portati a quaranta.

Le ricerche archeologiche e storiche, le indagini intorno agli antichi linguaggi e le controversie degli economisti preoccupavano le menti: erano scomparsi od obliati quei convegni di letterati, che per modestia o a dileggio di se medesimi, ambivano chiamarsi *neghittosi*, *insensati*, *sonnolenti*: le lettere ripigliavano la loro missione civile, ringagliardite dal Muratori e dal Maffei, dal Parini e dall'Alfieri: nella stessa Arcadia romana, beata della sua impotenza, si faceva udire la maschia poesia di Vincenzo Monti.

Gli uomini egregi, che si accoglievano in questo stesso edificio, in cui noi siamo, conceduto all'Accademia e mantenutole successivamente, non era impari all'altezza, cui ascendeva la scienza nell'Europa civile. Essi pubblicarono nel 1803 due volumi, col titolo di *Mémoires de l'Académie des sciences, de Littérature et Beaux Arts de Turin;* e queste pubblicazioni continuarono di anno in anno insino al 1813. Nel qual tempo, oltre il conte di Saluzzo, primamente ricordato, aveva presieduto alle adunanze accademiche Carlo Lodovico Morozzo, e quindi di sei in sei mesi (un presidente per ciascuna classe) Benedetto Bonvicino, Anton Maria Vassalli Eandi, Michele Spirito Giorna, Tommaso Valperga di Caluso, Emanuele Bava di S. Paolo, Gian Francesco Napione, Vincenzo Tarino, finchè (il 25 febbraio 1804) a presidente perpetuo fu acclamato Napoleone Bonaparte, allora primo console della Repubblica francese; il quale, coperto della clamide imperiale, e soggiornando un anno dopo a Stupinigi (aprile 1805) e memore della onoranza ricevuta, al marchese Ottavio di Barolo, che a nome dell'Accademia facevagli ossequio, diede addirittura il titolo di vice-presidente « imperocchè, egli disse, credo d'esser io il presidente nominato dall'Accademia ».

A doppio titolo l'Accademia riceveva il battesimo *imperiale*. Ad essa erano aggregati in tra gli altri Cesare Saluzzo, Carlo Botta, Carlo Denina, Jacopo Durandi, Giuseppe Vernazza di Freney, Vittorio Michelotti, Prospero Balbo, Giacinto Carena e Giovanni Plana, cui la città di Voghera, memore del valore di lui, spiegato soprattutto nella *Teoria del movimento della luna*, ha testè solennemente commemorato, ritraendone in marmo la imagine. Erano soci nazionali Lazzaro Spallanzani e Alessandro Volta, Melchiorre

Cesarotti, Luigi Lanzi e Ippolito Pindemonte; e de' soci stranieri giova ricordare Otto Federico Müller, Beniamino Franklin, Roggero Giuseppe Boscovich, Orazio Benedetto di Saussure, Giuseppe de Lalande, Federico Guglielmo Herschel, Giacomo Edoardo Smith, Giovanni Antonio Chaptal, Bernardo de la Ville de Lacepède, Maria Giuseppe Degerando, Giorgio Cuvier, Pietro Luigi Ginguené, Augusto Decandolle, Antonio Silvestre de Sacy. Nè questi erano i soli, che l'Accademia aveva scelto tra i più reputati e famosi, che nel principiare del nostro secolo onoravano la scienza.

Caduta nel 1814 la fortuna imperiale, e fatta invisibile anche all'astrologia politica la stella Napoleonica, il nostro Istituto salvavasi nei mutati ordinamenti, e non turbato dalle ristaurazioni demolitrici, in virtù della acquistata rinomanza, di cui facevano fede sicura e testimonianza durevole i venti e più volumi fino allora pubblicati. Dopo un anno di lavori sospesi, l'Accademia fu ricostituita (7 agosto 1815), e autorizzata a riprendere nella stessa sede l'esercizio delle sue funzioni in armonia ai regolamenti del 1783; ma ne rimanevano esclusi quei soci, che fossero stati eletti dopo il 1800. Nel numero dei reietti sarebbe incorso il nome di Vittorio Alfieri, se questi nel 1801 non avesse rifiutata la nomina di socio nazionale. In questa ricostituzione le due classi furono mantenute, ciascuna di venti membri, l'una di scienze matematiche, fisiche e naturali, l'altra di scienze morali, storiche e filologiche; e così nel 1816 venne alla luce il ventesimo secondo volume delle *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino* per gli anni 1813 e 1814.

D'allora in poi i dotti del Piemonte trovarono nell'Accademia torinese il modo di spiegare la loro attività scientifica, comunicando le risultanze di esperimenti nuovi e dissertando sopra argomenti che rientrano nell'ordine degli studi filosofici, storici e letterari. A nessuna parte della scienza mancarono cultori esimî. Nell'Accademia era concentrato in gran parte il lavorio intellettuale degli uomini di questa regione; e qui, non essendo pubbliche le sedute, era lecito per avventura pronunciare parole, che all'aperto avrebber preso sembianza di colpa, in tempi ad ogni pensamento generoso inadequati. Io non so, se per la indole conservatrice degli istituti accademici, ch'ebbero avversari in ogni età e non sempre senza ragione, abbia mai il nostro fatto mal viso a nuovi trovati dell'ingegno, che talvolta suscitano

invidie o che si annunziano spesso molesti a coloro che immedesimati nel passato nulla veggono oltre il presente o paventano che l'avvenire si avanzi gravido di sociali perturbazioni. Certo però si può dire che l'entrare nell'onorato consesso era facilmente consentito anche ai giovani, che educati ad insegnamenti rinnovellati si preparavano con severo indirizzo a percorrere il cammino delle scienze e delle lettere. Ned è men vero, che per esso la fiamma del sapere fu mantenuta vivissima, diffondendosene la luce nelle città d'Italia ed oltre i suoi naturali confini. Nel 1838 erano quaranta i volumi pubblicati dall'Accademia.

Alle quali pubblicazioni e ad ogni altra occorrenza dell'Accademia sopperiva l'erario dello Stato: gli assegni per decreti regi, dapprincipio non larghi, furono duplicati e triplicati nel 1801, ricondotti a più modesta misura nel 1815, ed aumentati otto anni più tardi dal Re Carlo Felice. I consigli d'amministrazione, saggiamente economi, trovavan modo di provvedere così all'accrescimento del patrimonio accademico, come all'acquisto di materiali scientifici, e d'invitare e incoraggire gli studiosi a discorrere sopra argomenti, che le due Classi credevano alla loro volta meritevoli di essere ricondotti a discussione. E qui cade in acconcio ricordare, non a voi, onorevoli Colleghi, ma ai cittadini torinesi il nobile esempio dato dal Medico Cesare Alessandro Bressa, che morendo istituiva erede delle sue sostanze la reale Accademia delle Scienze, destinate a conferire un premio biennale di dodicimila lire a colui, che, italiano o straniero, avesse di recente pubblicata l'opera più importante in determinati rami dello scibile o promulgata la più interessante scoperta. Cotesto premio conseguirono nell'ultimo sessennio due stranieri e un italiano, Carlo Darwin, Luigi Maria D'Albertis, Hormuz Rassam.

Dinanzi a voi, o Colleghi, non mi è permesso indagare in quale e quanta misura abbiano profittato alle scienze i volumi pubblicati dalla nostra Accademia; chè i volumi degli ultimi trent'anni son cosa vostra. Sì dirò, che in questo periodo di tempo, segnato dalla presidenza di quegli illustri, che furono Giovanni Plana, Federico Sclopis ed Ercole Ricotti, la operosità scientifica del nostro Istituto fu raddoppiata; attalchè i volumi, che uscivano annualmente alla luce, non erano più capaci a con-

tenere la mole degli scritti presentati dai soci in nome proprio e di altrui. Ond'è che nel 1865 si pose mano alla pubblicazione di un'altra serie di volumi col titolo di *Atti dell'Accademia,* ne' quali trovano acconcia sede le meno ampie memorie e note e comunicazioni d'ogni maniera, insofferenti d'indugio. È in gran parte merito vostro, di voi preposti agl'insegnamenti universitari, se elette schiere di giovani bene avviati nelle scienze sperimentali, ci partecipano, con frequente e lodevolissimo esempio, il frutto dei loro studi e delle loro investigazioni.

Onorandi Colleghi, la storia di questo Istituto è parte della storia nazionale: appartengono alla nazione, tra i molti, i nomi venerati di Giuseppe Genè, di Giovanni Antonio Giobert, di Giuseppe Moris, di Giorgio Bidone, di Giovanni Cavalli, di Bartolomeo Gastaldi, di Diodata Saluzzo, di Cesare Balbo, di Alberto Ferrero della Marmora, di Amedeo Peyron, di Luigi Cibrario, di Giuseppe Manno, di Carlo Baudi di Vesme, di Carlo Promis, di Carlo Bon-Compagni, di Giovanni Maria Bertini. Tenete mente agli anni che corsero dal 1815 al 1848; pensate a quegli egregi subalpini, di alcuni de' quali sono qui scolpite le imagini, a quegli uomini che in questa sala e in tempi men propizi al progresso civile si affratellavano nel culto della scienza e nell'aspettazione di una età migliore; ad uomini che, molti o pochi che fossero, nella generale remissione degli animi non ristavano neghittosi, ma confidenti nella ragione dei popoli meglio che nella ragione di Stato, con calcolata prudenza e mantenendo intatti dinanzi al potere i conseguiti diritti, provvedevano, dettando e scrivendo, alla indipendenza della patria comune. Nell'anno 1843, in questa sede, il socio Luigi Provana del Sabbione faceva rivivere, illustrandone i tempi e le vicende, il nome di Arduino marchese d'Ivrea e re d'Italia. Bene auspicato ricordo, che precorse la vagheggiata unità politica della nazione, affermata dal senno popolare, dal valore delle milizie e dal previdente principato Sabaudo. Taluni dei nostri predecessori vissero vita non lunga, tratti innanzi tempo al sepolcro; ma se breve fu la vita loro consumata nell'aggiungere il vero, lunga sarà la vita nella memoria degli uomini.

Tutta la storia della torinese Accademia non è racchiusa nelle mie parole, ma nel volume che vi sta sott'occhi, con l'opera di Colleghi ammannito per questa adunanza commemorativa. In esso

troverete preziosi ricordi, congiunti ai nomi di coloro, che, italiani e stranieri, contribuirono a rendere più splendida la gloria di questo scientifico Istituto; troverete eziandio agevolato il modo a trarre profitto, per interesse scientifico e letterario, delle molteplici opere sparse nei cento volumi delle Memorie e degli Atti accademici.

Poichè tutte le umane istituzioni si conformano ai tempi, e poichè nella età nostra in miglior maniera si cerca diffondere il vero e snebbiare le menti e distruggere errori perniciosi, così voi provvedeste a rendere pubbliche le nostre adunanze e portare una riforma nello statuto fondamentale dell'Accademia, che, sancito nel 1783, non era più in armonia con le mutate consuetudini e con le esigenze della scienza.

Ma un altro provvedimento si attende da voi, suggerito dalla importanza della nostra biblioteca, oggi ordinata meglio che per lo innanzi non fosse. Molti tesori vi giacciono quasi infruttuosi: rarità di opere commendevoli, manoscritti preziosi e una ricchissima suppellettile di atti e memorie di Accademie di ogni paese, che nelle altre biblioteche sono talvolta invano desiderate e richieste. Non sarebbe egli opportuno aprire in più larga misura l'adito a coloro che si accingono a lavori speciali, che restano taluna fiata interrotti per deficienza di opere necessarie, indispensabili? I giovani studiosi, soccorsi nei modi che rendono le ricerche meno difficili, fatti securi di oltrepassare la metà del cammino in cui sono entrati, trarranno profitto di tanto patrimonio, che l'Accademia ha saputo, per virtù sua e per generosità di alcuni, ammassare in un secolo di vita. Le ricche collezioni, con paziente cura formate, di Carlo Caissotti di Verduno, di Carlo Vidua, di Giacinto Carena, di Costanzo Gazzera, di Giovanni Plana e di Federico Sclopis qui si conservano avidamente ricercate.

A noi, rispettabili Colleghi, è giunto lieto il giorno di chiudere il centesimo anno di vita di questa Reale Accademia; a voi, che perdurate con fermezza di volontà negli studi, spetta l'onore di aprire il secolo novello, continuatori di lavoro fecondo. Grazie alla libertà vivificatrice delle nazioni, grazie alla libertà conquistata alla scienza, voi potete fiduciosi proclamare la verità senza il rammarico di dover dire un giorno a voi stessi:

« io mi son fatto del male, perchè volli alla umanità procacciare il bene ».

Con rapida progressione le scoperte moltiplicano le scoperte; si disvelano i secreti della natura, sprigionandone le forze misteriose e latenti; e nel nome della scienza si affratellano i popoli disseminati sulla terra. Ciò che oggi parrebbe insania lo escogitare sarà vero la dimane. Non era delirio di mente inferma la parola di quel frate inglese, ricordato più sopra, che prima del 1300, fidente nella quasi onnipotenza dell'uomo, diceva essere possibile alle leggi della fisica e della meccanica, che vascelli guidati da un sol uomo solcassero i mari con maggiore velocità, che se fossero bastimenti pieni di numeroso equipaggio: *ut naves maxime fluviales et maritimae, ferantur, unico homine regente, maiori velocitate quam si essent plenae hominibus navigantibus;* e che potrebbersi costruire veicoli che senza aiuto di cavalli divorassero la via con incredibile celerità: *currus etiam possent fieri ut sine animali moveantur cum impetu inaestimabili.* Sconfinato è il campo aperto alla diritta osservazione e allo studio perseverante dei savi. Ai quali, se arrestati per via da ostacoli imprevisti, se turbati dai malvagi, se negletti dai molti, sovverranno le parole di Silio Italico:

Explorant adversa viros, perque aspera duro
Nititur ad laudem virtus interrita clivo.

Il Socio Comm. Prof. G. Curioni legge il seguente suo lavoro

SULLA

POTENZA CONGIUNTIVA LONGITUDINALE

NELLE TRAVI

SOLLECITATE DA FORZE PERPENDICOLARI AI LORO ASSI.

1. *Assunto di questo lavoro.* — Scopo di questa nota è di stabilire le formole mediante le quali, nelle travi di altezza costante o variabile e sollecitate da forze perpendicolari ai loro assi, si possa giungere alla determinazione di quella resistenza allo scorrimento che la materia deve presentare in corrispondenza di determinate superficie longitudinali, affinchè lungh' esse non avvengano spaccature; o altrimente, quando sulle dette superficie vi ha interruzione di continuità, quale e quanta resistenza devono presentare i mezzi di congiungimento delle due parti della trave, affinchè le cose si passino come se l'interruzione di continuità non esistesse.

La determinazione dell' accennata resistenza o potenza congiuntiva e della massima importanza nello studio delle travi composte, e segnatamente nell'esecuzione delle chiodature per le travi in ferro; e, a motivo dell'indiscutibile sua utilità pratica, s'insegnerà a fare tale determinazione, non con formole soltanto, ma colla costruzione dei relativi diagrammi.

2. *Richiamo della formola che dà la resistenza longitudinale, riferita all'unità di superficie, in un punto qualsiasi della sezione retta di un solido elastico sollecitato da forze perpendicolari al suo asse.* — Ritenendo che il piano di sollecitazione tagli tutte le sezioni rette del solido secondo un asse

principale centrale d'inerzia, essendo $DEFG$ (Fig. 1) la sezione retta che vuolsi considerare, C il suo centro di superficie, xCx' ed yCy' i suoi due assi principali centrali d'inerzia assunti come assi coordinati e zCz' il terzo asse coordinato loro compagno diretto secondo l'asse del solido, e coincidendo coll'asse yCy' la traccia sulla sezione $DEFG$ del piano di sollecitazione, se chiamansi:

y la distanza $\overline{mp}$ di un punto qualunque m della sezione considerata dall'asse xCx';

I_x il momento d'inerzia della stessa sezione rispetto all'ultimo accennato asse;

μ il momento inflettente o risultante delle coppie prodotte da tutte le forze estrinseche applicate al solido dalla parte della sezione $DEFG$ verso la quale trovasi l'asse positivo delle z, ed

S_l la resistenza longitudinale riferita all'unità di superficie, o resistenza normale al piano della sezione $DEFG$, nel punto m, si ha la formola

$$S'_l = \frac{y\mu}{I_x} .$$

Nell'applicazione di questa formola (*) conviene aver riguardo ai segni delle quantità in essa contenute. Il momento o coppia μ si deve ritenere: come positivo quando tende produrre, intorno all'asse xCx', una rotazione da z verso y; come negativo quando tende produrre una rotazione in senso contrario, ossia da z verso y'. I valori di y appartenenti a punti posti nella parte di sezione retta, la quale è attraversata dalla parte positiva Cy dell'asse yCy', si assumono come positivi; e come negativi i valori di y per punti dell'altra parte della sezione stessa. Tenendo poi conto nel modo indicato dei segni di μ e di y, i valori di S_l possono risultare positivi o negativi; è provocata la resistenza alla pressione nei punti il cui valore di S_l è positivo; la resistenza alla trazione nei punti per cui questo valore risulta negativo.

(*) La ragione di questa formola si può trovare in quasi tutti i trattati sulla resistenza dei materiali pei bisogni dell'ingegneria, e segnatamente nel volume I dell'appendice alla mia *Arte di fabbricare*, semprequando si abbia il voluto riguardo all'influenza dei cangiamenti di notazioni e di convenzioni dei segni sui risultamenti finali.

3. *Resistenza allo scorrimento longitudinale.* — Essendo $DEFG$ (Fig. 2) la sezione retta di un solido rettilineo sollecitato come precedentemente si è detto, se si conservano alle lettere y, I_x e μ i significati che loro furono attribuiti nel precedente numero e se considerasi un elemento superficiale ω nel punto m distante dall'asse xCx' della quantità $\overline{pm} = y$, si ha che la resistenza longitudinale nel detto elemento di superficie è data dal valore di S_l (già stato riportato) moltiplicato per ω, ossia da

$$\frac{y\mu}{I_x}\omega .$$

Se ora immaginasi condotta la retta IL parallela all'asse neutro xCx' e se si indicano, con

y' la distanza $\overline{CK}$, con

y_1 la distanza $\overline{CF}$ del punto del perimetro IFL, il quale maggiormente dista dall'asse xCx', con

$\sum\limits_{y'}^{y_1}$ una somma estesa a tutti gli elementi superficiali ω contenuti nel segmento $IKLF$,

si ha che la resistenza longitudinale sul detto segmento, osservando che μ ed I_x sono quantità costanti per tutti i punti della sezione retta $DEFG$, ammette l'espressione

$$\frac{\mu}{I_x}\sum_{y'}^{y_1}\omega y .$$

Considerando ora la sezione retta $D'F'$ vicina alla sezione retta DF e indicando, con

Δz la distanza $\overline{CC'}$ dei centri di superficie delle sezioni stesse, con

Y la forza tagliante relativa alla sezione DF,

si vede come il momento inflettente relativo alla sezione $D'F'$ sia

$$\mu + Y\Delta z ,$$

e come per conseguenza la resistenza longitudinale sulla parte

della sezione retta $D'F'$ corrispondente alla parte $IKLF$ della sezione retta DF debba essere data da

$$\frac{\mu + Y \Delta z}{I_x} \sum_{y'}^{y_1} \omega y \, .$$

Segue dal sin qui detto: che il segmento di corpo $IKLFI'K'L'F'$ (Fig. 3), compreso fra le due sezioni vicinissime DF e $D'F'$ (Fig. 2), si può considerare come sollecitato, sulla faccia $IKLF$ dalla forza

$$Q = -\frac{\mu}{I_x} \sum_{y'}^{y_1} \omega y \quad ,$$

sulla faccia $I'K'L'F'$ dalla forza

$$Q + \Delta Q = \frac{\mu + Y \Delta z}{I_x} \sum_{y'}^{y_1} \omega y \ ;$$

e che per conseguenza il suo equilibrio non può aver luogo senza che sulla faccia $ILL'I'$ siavi una resistenza ΔQ, la quale si ottiene col dire che deve essere nulla la somma algebrica di tutte le forze sollecitanti il detto segmento parallelamente all' asse zCz', cosicchè risulta l'equazione

$$-\frac{\mu}{I_x} \sum_{y'}^{y_1} \omega y + \frac{\mu + Y \Delta z}{I_x} \sum_{y'}^{y_1} \omega y + \Delta Q = 0 \ ,$$

dalla quale si deduce

$$\Delta Q = -\frac{Y \Delta z}{I_x} \sum_{y'}^{y_1} \omega y \ .$$

Chiamando poi R la resistenza longitudinale riferita all'unità di lunghezza dell'asse del solido in corrispondenza della sezione retta qualunque DF, risulta

$$R = -\frac{\sum_{y'}^{y_1} \omega y}{I_x} Y \qquad \ldots\ldots (1).$$

Tenendo conto dei segni di y nel modo già stato indicato nel numero 2, e ritenendo che i valori di Y si debbano considerare come positivi o come negativi secondo che sono rivolti verso Cy verso Cy' (Fig. 2), i valori di R dati dalla formola (1) risultano positivi o negativi, secondo che questa resistenza agisce nel senso delle z positive o nel senso delle z negative, ossia nel senso di Cz o di Cz'.

Se poi la linea LKI si confonde coll'asse zCz', la somma $\sum_{y'}^{y_1} \omega y$ acquista per ciascuna sezione retta il suo valore massimo, ed il valore di R, acquista pure il suo valor massimo R_m dato da

$$R_m = -\frac{\sum_{y'}^{y_1} \omega y}{I_x} Y \qquad \ldots\ldots (2).$$

La formola (1) sussiste non solo pel caso in cui nella sezione retta qualunque $DEFG$ (Fig. 2 e 3) si considera un segmento $IKLF$ separato dalla sezione intiera mediante la retta IL parallela all'asse neutro; ma anche quando si considera una parte della stessa sezione stralciata mediante una linea qualsiasi $IMKNL$ (Fig. 4) simmetrica rispetto l'asse yCy'. In questo secondo caso la somma $\Sigma \omega y$ deve essere estesa alla figura $IMKNLF$; e il punto d'applicazione della resistenza R per l'intiera linea $IMKNL$, atteso la simmetria della linea ultima accennata e delle resistenze elementari componenti la R per rapporto al piano longitudinale di traccia yCy', deve cadere su questa traccia stessa. — Nei casi pratici, la resistenza R quasi sempre deve essere concentrata su due piccole superficie in punti dati M ed N posti su una stessa perpendicolare all'asse yCy', e quindi si può dire che essa è applicata nel punto d'incontro O della retta MN coll'asse medesimo.

4. *Diagramma delle forze R.* — Abbiasi un solido avente per asse la retta $z'C_0z$ (Fig. 5), posto nelle condizioni già ammesse nei precedenti numeri per rapporto alle sue sezioni rette ed alle forze sollecitanti, e vogliasi venire alla costruzione della curva, le cui ordinate rappresentino rispettivamente i valori di R per le diverse sezioni rette del solido stesso in corrispondenza di una curva K_0KS.

Per ottenere lo scopo, basta considerare nel solido diverse sezioni rette vicine D_0F_0, D_1F_1, D_2F_2, D_3F_3, ..., non dimenticando quelle in cui hanno luogo cangiamenti bruschi di forma e di dimensioni; fare per tutte queste sezioni i valori Y_0, Y_1, Y_2, Y_3, ... delle forze taglianti Y; calcolare i loro momenti d'inerzia I_{x0}, I_{x1}, I_{x2}, I_{x3}, ...; e determinare le somme

$$\left[\sum_{y'}^{y_1} \omega y\right]_0, \quad \left[\sum_{y'}^{y_1} \omega y\right]_1, \quad \left[\sum_{y'}^{y_1} y \omega\right]_2, \quad \left[\sum_{y'}^{y_1} y \omega\right]_3, \quad \ldots\ldots,$$

per le parti di sezioni rette rappresentate in K_0F_0, K_1F_1, K_2F_2, K_3F_3, ... Avute queste quantità, si applica la formola (1) del numero precedente per dedurre i valori R_0, R_1, R_2, R_3, ... di R. Sopra una retta C_0z (Fig. 6) si portano le distanze C_0C_1, C_1C_2, C_2C_3, ... delle sezioni considerate; pei punti C_0, C_1, C_2, C_3, ... s'innalzano altrettanti perpendicolari alla retta stessa; e, assunta una determinata scala per la rappresentazione delle forze, si portano le lunghezze C_0R_0, C_1R_1, C_2R_2, C_3R_3, ... rappresentanti i trovati valori R_0, R_1, R_2, R_3, ..., della forza R. La linea che passa per le estremità di queste perpendicolari a C_0z è il diagramma delle forze R.

Avviene talvolta che le quantità Y, I_x e $\sum_{y'}^{y_1} \omega y$, si possono facilmente esprimere in funzione di z, e che quindi si possono trovare le equazioni degli accennati diagrammi come risulta dagli esempi svolti nel numero che segue.

5. *Esempli di determinazione analitica del diagramma delle forze R.* — Mi propongo di considerare alcuni esempli di travi orizzontalmente collocate su due appoggi, caricate di pesi e con sezioni rette simmetriche rispetto ai loro assi verticali.

I. *Diagramma delle forze R_m in corrispondenza della superficie determinata dagli assi orizzontali delle diverse sezioni rette di una trave con sezione rettangolare costante, posta sotto l'azione di un peso applicato in un dato punto della sua lunghezza.*

Essendo fatta la trave, come in elevazione ed in sezione trasversale, si vede nella figura 8, si dicano:

l la distanza fra le sezioni rette corrispondenti ai due appoggi A e B,

a il lato orizzontale e

b il lato verticale determinante la sua sezione retta,

p la distanza $\overline{C_0 O}$ del punto d'applicazione del peso sollecitante dall'appoggio di sinistra,

P l'intensità del detto peso.

La retta, in corrispondenza della quale si vogliono i valori di R_m, è lo stesso asse delle z; cosicchè, per essere un rettangolo di lati a e b la sezione trasversale della trave, si ha

$$y' = 0$$

$$y_1 = \frac{1}{2} b$$

$$\omega = a\,dy$$

$$\sum_{y'}^{y_1} \omega y = \frac{1}{8} a b^2$$

$$I_x = \frac{1}{12} a b^3 \,.$$

Chiamando poi:

R' ed R'' le reazioni verticali dei due appoggi A e B,

Y_1 ed Y_2 le forze taglianti per una sezione retta qualsiasi $D_1 F_1$ della parte $C_0 O$ e per una sezione retta qualsiasi $D_2 F_2$ della parte $O C_u$ della trave,

R_{1m} e R_{2m} i valori di R_m in corrispondenza dei centri C_1 e C_2 delle stesse sezioni rette,

si ha: che i valori assoluti delle due reazioni R' ed R'' sono dati dalle formole

$$R' = \frac{l-p}{l} P$$

$$R'' = \frac{p}{l} P \,;$$

che, per ottenersi la forza tagliante relativa ad una sezione retta qualunque della trave col considerare tutte le forze poste da una

stessa parte della sezione stessa e col prendere la loro somma algebrica, risulta

$$Y_1 = P - R'' = \frac{l-p}{l} P$$

$$Y_2 = -R'' = -\frac{p}{l} P \;;$$

e finalmente che le forze R_{1m} e R_{2m}, le quali si deducono dalla formola (2) del numero 3 col porre in essa i valori ora trovati di $\sum_{y'}^{y_1} \omega y$, di I_x, di Y_1 e di Y_2, sono date da

$$\left.\begin{aligned} R_{1m} &= -\frac{3}{2}\frac{l-p}{b\,l} P \\ R_{2m} &= \frac{3}{2}\frac{p}{b\,l} P \end{aligned}\right\} (1) .$$

I valori di R_{1m} e di R_{2m} sono costanti; il primo è negativo, il secondo positivo; e si ottiene come segue il diagramma delle forze R_m. Condotta la orizzontale $C_0 z$ (Fig. 8) e stabilita la scala delle distanze orizzontali, si prendono $\overline{C_0 O} = p$ e $\overline{C_0 C_u} = l$; fissata la scala delle forze R_m perpendicolarmente a $C_0 z$ si portano le lunghezze $\overline{C_0 C_0'}$ ed $\overline{O O_1'}$ rappresentanti i valori assoluti della forza T_{1m} e le lunghezze $\overline{O O_1''}$ e $\overline{C_u C_u'}$ rappresentanti la forza T_{2m}; e nelle due rette $C_0' O_1'$ ed $O_1'' C_u'$, parallele all'asse $C_0 z$ della trave, si ha di diagramma delle forze R_m.

Le aree dei due rettangoli $C_0 O O_1' C_0'$ ed $O O_1'' C_u' C_u$ sono le rappresentazioni grafiche delle totali resistenze R_{1t} e R_{2t} provocate dal peso P nelle due parti $O C_0$ ed $O C_u$ (Fig. 7) dello strato delle fibre invariabili, o, più chiaramente, sono le resistenze che si oppongono a che la parte di trave inferiore al detto strato delle fibre invariabili si distacchi dalla parte superiore mentre dura l'azione dello stesso peso P. Evidentemente i valori di R_{1t} e di R_{2t} si deducono moltiplicando rispettivamente per p e per $l-p$ quelli di R_{1m} e di R_{2m}, ed è nulla la loro somma algebrica.

II. *Diagramma delle forze* R *in corrispondenza dell'unione delle tavole ai ferri d'angolo per una trave in ferro di altezza costante con sezione a doppio* T *simmetrico, sotto l'azione di*

due pesi operanti in dati punti della sua lunghezza e composta di due tavole unite ad una parete verticale con chiodi e con due coppie di ferri d'angolo.

Essendo la trave costruita come in modo schematico si vede in elevazione ed in sezione trasversale nella figura 9, si dicano:

l la distanza fra le sezioni rette corrispondenti ai due appoggi A e B,

a, a', a'' ed a''' le dimensioni orizzontali e

b, b', b'' e b''' le dimensioni verticali determinanti la sua sezione retta,

p_1 e p_2 le distanze $\overline{C_0 O_1}$ e $\overline{C_0 O_2}$ dei punti d'applicazione dei due pesi sollecitanti dall'appoggio di sinistra,

P_1 e P_2 le intensità dei detti pesi,

Y_1, Y_2 ed Y_3 le forze taglianti per una sezione retta qualunque $D_1 F_1$, $D_2 F_2$ e $D_3 F_3$ di ciascuna delle tre parti $C_0 O_1$, $O_1 O_2$ ed $O_2 C_u$ della trave,

T_1, T_2 e T_3 i valori di T in corrispondenza dei punti K_1, K_2 e K_3 delle stesse sezioni rette.

La retta, in corrispondenza della quale si vogliono i valori di R, è la RS parallela all'asse della trave. Si ha; che

$$y' = \tfrac{1}{2} b'$$

$$y_1 = \tfrac{1}{2} b$$

$$\omega = a\,dy$$

$$\sum_{y'}^{y_1} \omega\, y = \tfrac{1}{8} a\,(b^2 - b'^2)$$

$$I_x = \frac{1}{12}\,(a\,b^3 - a' b'^3 - a'' b''^3 - a''' b'''^3)\,;$$

che i valori assoluti delle due reazioni R' ed R'' sono

$$R' = \frac{(l - p_1)\,P_1 + (l - p_2)\,P_2}{l}$$

$$R'' = \frac{p_1\,P_1 + p_2\,P_2}{l}\,;$$

che le forze taglianti Y_1, Y_2 ed Y_3 risultano

$$Y_1 = P_1 + P_2 - R'' = \frac{(l-p_1)P_1 + (l-p_2)P_2}{l}$$

$$Y_2 = P_2 - R'' = \frac{-p_1 P_1 + (l-p_2)P_2}{l}$$

$$Y_3 = -R'' = -\frac{p_1 P_1 + p_2 P_2}{l}\ ;$$

e che le forze R_1, R_2 e R_3, le quali si deducono dalla formola (1) del numero 3 col porvi i trovati valori di $\sum_{y'}^{y_1} \omega y$, di I_x, di Y_1, Y_2 e Y_3, valgono

$$\left.\begin{aligned}
R_1 &= -\frac{3}{2}\frac{a(b^2-b'^2)}{ab^3-a'b'^3-a''b''^3-a'''b'''^3}\frac{(l-p_1)P_1+(l-p_2)P_2}{l}\\
R_2 &= -\frac{3}{2}\frac{a(b^2-b'^2)}{ab^3-a'b'^3-a''b''^3-a'''b'''^3}\frac{-p_1P_1+(l-p_2)P_2}{l}\\
R_3 &= \ \ \frac{3}{2}\frac{a(b^2-b'^2)}{ab^3-a'b'^3-a''b''^3-a'''b'''^3}\frac{p_1P_1+p_2P_2}{l}
\end{aligned}\right\}(1).$$

I valori di R_1 R_2 e R_3 sono costanti; il primo è negativo; il secondo è negativo o positivo, secondo che si ha $p_1 P_1$ minore o maggiore di $(l-p_2)P_2$; il terzo è positivo; e, supponendo che il valore di R_2 sia negativo, il diagramma delle forze R (Fig. 10) è dato dalle tre rette $C_0'O_1'$, $O_1''O_2'$ ed $O_2''C_u'$ parallele all'asse C_0z della trave, costrutte col portare perpendicolarmente alla Cz stessa le lunghezze $\overline{C_0C_0'}$, $\overline{O_1O_1''}$ ed $\overline{O_2O_2''}$ rappresentanti i valori assoluti delle forze R_1, R_2 e R_3.

Le aree dei tre rettangoli $C_0O_1O_1'C_0'$, $O_1O_2O_2'O_1''$ ed $O_2C_uC_u'O_2''$ rappresentano rispettivamente le totali resistenze R_{1t}, R_{2t} e R_{3t} provocate dai pesi P_1, P_2 e P_3 nello strato RS per le tre porzioni di trave corrispondenti alle parti C_0O_1, O_1O_2 ed O_2C_u (Fig. 9) del suo asse.

I valori delle stesse resistenze si deducono moltiplicando rispettivamente per p_1, per p_2-p_1 e per $l-p_2$ quelli di R_1, di R_2 e di R_3, e risulta eguale a zero la somma $R_{1t}+R_{2t}+R_{3t}$.

Nel caso particolare in cui i due pesi P_1 e P_2 sono eguali ed in cui si trovano simmetricamente disposti rispetto alla sezione di mezzo della trave, cosicchè

$$p_1 + p_2 = l\,,$$

indicando con P ciascuno dei due pesi e con p la loro distanza dall'appoggio vicino, si ha

$$\left.\begin{aligned} R_1 &= -R_3 = -\frac{3}{2}\,\frac{a\,(b^2 - b'^2)}{a\,b^3 - a'\,b'^3 - a''\,b''^3 - a'''\,b'''^3}\,P \\ R_2 &= 0 \end{aligned}\right\} \ldots (2).$$

Quando l'altezza della trave è molto grande in confronto della grossezza delle tavole, e quando, considerando la parete verticale ed i ferri d'angolo come unicamente destinati a mantenere le tavole alla voluta distanza, si crede di poter ritenere per sezione retta della trave quella delle sole tavole costituita da due rettangoli col lato maggiore parallelo all'asse neutro e col lato minore assai piccolo in confronto della distanza dei centri di gravità dei rettangoli stessi dall'asse neutro predetto, dicendo

s la grossezza delle tavole data da $\frac{1}{2}(b - b')$,

si ha

$$\sum_{y'}^{y_1} \omega\, y = \frac{1}{2}\, a\, s\,(b' + s)\,,$$

e, approssimativamente,

$$I_x = \frac{1}{2}\, a\, s\,(b' + s)^2\,.$$

I valori di R_1, R_2 e R_3, dati dalle formole (1), notevolmente si semplificano e si riducono a

$$\left.\begin{aligned} R_1 &= -\frac{1}{b' + s}\,\frac{(l - p_1)\,P_1 - (l - p_2)\,P_2}{l} \\ R_2 &= -\frac{1}{b' + s}\,\frac{-p_1\,P_1 + (l - p_2)\,P_2}{l} \\ R_3 &= \frac{1}{b' + s}\,\frac{p_1\,P_1 + p_2\,P_2}{l} \end{aligned}\right\} \ldots (3)\,;$$

e, nel caso dell'eguaglianza dei due pesi P_1 e P_2 e della simmetria dei loro punti d'applicazione per rapporto al mezzo della trave, risulta

$$\left.\begin{array}{l} R_1 = -R_3 = -\frac{l}{b'+s} P \\ R_2 = 0 \end{array}\right\} \quad \ldots (4).$$

Se, invece di considerare lo strato RS (Fig. 9) inferiore a quello delle fibre invariabili, si considera lo strato $R'S'$ superiore, ma simmetrico di RS, non cangiano i valori delle quantità che entrano nella formola determinatrice delle forze R ad eccezione di quello della somma $\sum_{y'}^{y_1} \omega y$, il quale diventa

$$-\frac{1}{8} a (b^2 - b'^2) ;$$

cosicchè i valori di R_1, R_2 e R_3 pel detto strato sono quelli dati dalle formole (1), (2), (3) e (4) coi segni cangiati.

III. *Diagramma delle forze* R *in corrispondenza dell'unione delle tavole ai ferri d'angolo per una trave in ferro simmetrica rispetto al suo asse verticale, colla sua sezione retta a doppio* T *simmetrico, ma di altezza variabile secondo le ordinate di rette, posta sotto l'azione di un peso uniformemente distribuito sul suo asse e formata di due tavole unite ad una parete verticale con chiodi e con due coppie di ferri d'angolo.*

Essendo fatta la trave come in modo schematico appare in elevazione dalla figura 11, si ritengano le stesse lettere state usate nel precedente problema per indicare le distanze dei due appoggi, le dimensioni orizzontali e verticali della sezione retta, e si dicano:

s la grossezza di una tavola,

s' la grossezza di un ferro, l'angolo nel braccio posto contro la tavola ed

s'' la lunghezza del suo lato posto contro la parete verticale, misurata nella sezione retta del ferro d'angolo stesso;

α gli angoli acuti che le rette $K_0 H$, $K_u H$, $K_0' H'$ e $K_u' H'$, in corrispondenza delle quali si vogliono i valori di R, fanno coll'asse $C_0 z$,

c le lunghezze delle ordinate $\overline{C_0 K_0}$, $\overline{C_0 K_0'}$, $\overline{C_u K_u}$ e $\overline{C_u K_u'}$,
e le lunghezze delle ordinate $\overline{OH}$ ed $\overline{O'H}$
q il peso riferito all'unità di lunghezza dell'asse della trave,
R' la reazione di ciascuno dei due appoggi A e B,
Y la forza tagliante per la sezione retta qualunque DF.

Per l'accennata sezione retta qualunque DF, al cui centro C corrisponde l'ascissa $\overline{C^0 C} = z$, si ha: che l'equazione della retta $K^0 H$, le cui coordinate correnti sono z e v, è

$$v = c + z \text{ tang. } \alpha \ ;$$

che per $z = \frac{1}{2} l$ si ha $v = e$, cosicchè l'angolo α è dato da

$$\text{tang. } \alpha = 2 \frac{e - c}{l} \qquad \ldots\ldots (1),$$

che i valori di y' e di y_1, rappresentati per la sezione retta qualunque DF dalle lunghezze $\overline{CK}$ e $\overline{CF}$, sono rispettivamente

$$y' = c + z \text{ tang. } \alpha$$

$$y_1 = \frac{s}{\cos\alpha} + c + z \text{ tang. } \alpha \ ;$$

che, essendo $\omega = a\, d\, y$, risulta

$$\sum_{y'}^{y_1} \omega\, y = \frac{a\, s}{\cos\alpha} \left(\frac{1}{2} \frac{s}{\cos\alpha} + c + z \text{ tang. } \alpha \right) \ ;$$

che, per essere nella sezione retta qualunque DF

$$b \ = 2\, y_1 = 2 \left(\frac{s}{\cos\alpha} + c + z \tan g\, \alpha \right) \ ,$$

$$b' = 2\, y' = 2\ (c + z \tan g\, \alpha) \ ,$$

$$b'' = 2\, y' - 2 \frac{s'}{\cos\alpha} = 2 \left(- \frac{s'}{\cos\alpha} + c + z \tan g\, \alpha \right) \ ,$$

$$b''' = 2\, y' - 2 \frac{s''}{\cos\alpha} = 2 \left(- \frac{s''}{\cos\alpha} + c + z \tan g\, \alpha \right) \ ,$$

si trova

$$I_x = \frac{2}{3}\left[\begin{array}{l} a\left(\frac{s}{\cos\alpha} + c + z\operatorname{tang}\alpha\right)^3 - a'(c + z\operatorname{tang}\alpha)^3 \\ -\alpha''\left(-\frac{s'}{\cos\alpha} + c + z\operatorname{tang}\alpha\right)^3 - a'''\left(-\frac{s'''}{\cos\alpha} + c + z\operatorname{tang}\alpha\right)^3 \end{array}\right];$$

che

$$R' = \frac{1}{2} l q \ ,$$

$$Y = q(l - z) - R' = q\left(\frac{1}{2} l - z\right) ;$$

e finalmente che il valore di R, che si deduce dalla formola (1) del numero 3, col porre in essa i trovati valori di $\sum_{y'}^{y_1} \omega y$, di I_x e di Y, è dato da

$$R = -\frac{3}{2} \frac{q \frac{a s}{\cos\alpha}\left(\frac{1}{2}\frac{s}{\cos\alpha} + c + z\operatorname{tang}\alpha\right)\left(\frac{1}{2} l - z\right)}{\begin{array}{c} a\left(\frac{s}{\cos\alpha} + c + z\operatorname{tang}\alpha\right)^3 - a''(c + z\operatorname{tang}\alpha)^3 \\ - a''\left(-\frac{s'}{\cos\alpha} + c + z\operatorname{tang}\alpha\right)^3 - a'''\left(-\frac{s'''}{\cos a} + c + z\operatorname{tang}\alpha\right)^3 \end{array}} \quad (2).$$

Se in tutte le sezioni rette della trave la distanza delle tavole e molto grande in confronto della loro grossezza e se vogliońsi considerare la parete verticale ed i ferri d'angolo come aventi unicamente per iscopo di mantenere le tavole alla valuta distanza, per approssimazione si può ritenere nello stabilire la formola determinatrice di R che il momento d'inerzia I_x sia data da

$$I_x = 2\,\frac{a s}{\cos a}\left(\frac{1}{2}\frac{s}{\cos\alpha} + c + z\operatorname{tang}\alpha\right)^2 ;$$

ed il valore di R, che notevolmente si semplifica, diventa

$$R = -\frac{q\left(\frac{1}{2} l - z\right)}{2\left(\frac{1}{2}\frac{s}{\cos\alpha} + c + z\operatorname{tang}\alpha\right)} \quad \ldots\ldots(3).$$

Il valore di R varia col variare dell'ascissa z, ed è nullo per $z=\frac{1}{2}l$. Dando poi a z diversi valori compresi fra 0 e $\frac{1}{2}l$, si ottengono altrettanti valori negativi di R; e, portando sulla retta $C_0 z$ (Fig. 12) i prestabiliti valori di z come ascisse ed i corrispondenti valori di R come ordinate, riesce facile costruire per la metà $C_0 O$ dell'asse della trave il diagramma $R_0 C_0 O$ delle forze R.

Per l'altra metà della trave si potrebbero fare i valori di R scrivendo l'equazione della retta HK_u (Fig. 11), considerando una sezione retta qualunque $D'F'$ e procedendo in tutto collo stesso metodo stato seguito per la deduzione della formola (2) o (3). Siccome i valori delle ascisse z devono variare da $\frac{1}{2}l$ ad l, il binomio $\frac{1}{2}l-z$ sarà negativo, come pure sarà negativo il fattore tang. α per essere ottuso l'angolo che la retta HK_u fa coll'asse delle ascisse, e risulteranno positivi i valori di R. Se però osservasi che, essendo la trave simmetrica rispetto al suo asse verticale ed essendo simmetricamente sollecitata, le forze R nel punto K', appartenente alla sezione $D'F'$ simmetrica di DF, ha lo stesso valore assoluto delle forze R nel punto K, immediatamente si deduce che, prendendo per ogni punto C (Fig. 12) della prima metà dell'asse della trave, a cui corrisponde il valore di R dato dalla ordinata $\overline{CR}$, il punto C' sulla seconda metà col portare la distanza $\overline{OC'}=\overline{OC}$ e l'ordinata $\overline{C'R'}$ eguale a $\overline{CR}$, si ottiene nella linea $OR'R_u$ il diagramma delle forze R in corrispondenza della retta HK.

L'area del triangolo mistilineo $C_0 O R_0$ rappresenta la totale resistenza R_t provocata nello strato $K_0 H$ dal peso uniformemente distribuito sull'asse della trave; l'area dell'altro triangolo mistilineo $C_u O R_u$ rappresenta l'analoga resistenza nello strato HK_u; e, essendo queste resistenze eguali e di segno contrario, si deduce essere nulla la loro somma algebrica.

Occorre appena di accennare che sono eguali e di segno contrario i valori di R nei punti K ed L posti nella stessa sezione retta DF, uno sullo strato $K_0 H K_u$ e l'altro sullo strato $K_0' H' K_u'$ simmetrico al primo per rapporto allo strato delle fibre invariabili.

6. *Componenti della forza R.* — La resistenza R, essendo perpendicolare alla sezione retta del solido a cui si riferisce, è parallela all'asse zCz' (Fig. 2); e quindi, supponendo che sia

RKS la curva secondo la quale il piano determinato dagli assi yCy' e zCz' taglia la superficie cilindrica avente per direttrice la curva stessa e le sue generatrici parallele all'asse xCx', si può scomporre tale resistenza in due componenti, una T secondo la tangente, l'altra N secondo la normale in K alla citata curva.

Nei problemi pratici è sufficientemente esatto e conviene quasi sempre determinare graficamente le componenti predette. Però anche la loro determinazione numerica non presenta alcuna difficoltà, giacchè, assumendo sull'asse zCz' un punto A come origine delle coordinate onde riferire la curva ai due assi ortogonali Az ed Av contenuti del suo piano, indicando con z e con v le coordinate correnti della curva stessa e con s l'arco, servono allo scopo le semplicissime formole

$$T = R\frac{dz}{ds}$$

$$N = -R\frac{dv}{ds}.$$

Le resistenze T ed N, date da queste formole, possono risultare positive o negative; sono positive, se dirette da K verso T o verso N; sono negative, se rivolte da K verso T' o verso N'.

Il Socio Cav. Prof. A. NACCARI legge il seguente lavoro da lui fatto in collaborazione del sig. Dott. G. GUGLIELMO, suo Assistente alla Cattedra di Fisica sperimentale nella R. Università di Torino,

SUL

RISCALDAMENTO DEGLI ELETTRODI

PRODOTTO

DALLA SCINTILLA ELETTRICA.

1. Le esperienze descritte in questa Nota sono state fatte per continuare uno studio pubblicato alcuni anni or sono da uno di noi, nel quale venne considerato il fenomeno del riscaldamento di elettrodi sferici prodotto da scintille d'induzione (1). Nelle esperienze che ora descriveremo si è esaminato il caso di forme diverse, cioè di punte di diversa acutezza, di superficie sferiche e di superficie piane circolari, usando parimente il rocchetto d'induzione. Faremo seguire la descrizione di alcune esperienze eseguite con la macchina di Holtz.

Il POGGENDORFF aveva già trovato, ponendo un termometro nel tragitto delle scintille, che usando piccoli coni di diversa acutezza, il riscaldamento è minore che nelle sfere e tanto minore quanto più acuto è il cono (2). Recentemente il Mugna usando elettrodi cavi che costituivano le due bolle di un termometro differenziale ed adattando ad uno di essi una punta molto lunga e sottile, trovò che il riscaldamento dell'elettrodo munito di punta era sempre minore di quello dell'altro anche quando questo era positivo (3). Però in tali condizioni il calore gene-

(1) A. NACCARI, *Atti del R. Istituto Veneto*, (5) VII (1880-81), 1363.
(2) POGGENDORFF, *Annalen der Physik und Chemie*, CXXXII, 117 (1867).
(3) MUGNA, *Rivista scientifico-industriale*, XIV, 1882, 242.

rato all'estremità della punta, si disperde in massima parte nell'aria e solo una piccolissima porzione può propagarsi per conducibilità fino al termometro.

Nelle nostre esperienze gli elettrodi erano costituiti da cilindri cavi di rame nichelato di 30^{mm} di diametro e 30 di lunghezza disposti orizzontalmente e terminati ad una estremità da una faccia piana, all'altra da un cono cavo, il cui angolo al vertice era di 91^{0}, 1 per alcuni elettrodi, di 46°,5 per gli altri. Le pareti erano tutte di lamina sottile. Alla parte superiore del cilindro era saldato un breve tubo in cui s'adattava un tappo di gomma elastica portante un tubo capillare aperto ai due capi e terminato all'estremità superiore da un piccolo imbuto. Essendo gli elettrodi ripieni d'alcool, essi costituivano due termoscopi e nel tempo stesso due calorimetri molto sensibili. Ciascun di essi era sostenuto da una colonnina di vetro rivestita con ceralacca.

Le scintille erano prodotte, come nelle esperienze precedenti, da un grande rocchetto di Ruhmkorff costruito dal Carpentier. L'intensità della corrente era misurata da una bussola reometrica di Wiedemann colle spirali di grosso filo di rame ricoperto di guttaperca; si prese per unità quella che produceva nella bussola una deviazione di una divisione e che aveva il valore di 0,0000104 Ampère. L'ago della bussola sotto l'azione delle correnti indotte oscillava abbastanza regolarmente intorno ad una posizione media, che si poteva ordinariamente apprezzare con un errore non superiore ad una divisione della scala.

La durata del passaggio della corrente fu in generale di $2'$; quando il riscaldamento era molto piccolo, fu prolungato fino a $4'$ e $5'$; i risultati però furono ridotti alla durata di $2'$. I tubi capillari adoperati avevano tutti all'incirca lo stesso diametro interno; le piccole differenze erano trascurabili per il grado di precisione di queste esperienze. La capacità di una divisione era $0,154^{mm^3}$; la lunghezza 1^{mm}. Nelle tabelle che seguono i riscaldamenti dei termoscopi sono espressi dagli spostamenti in millimetri delle colonnette d'alcool; essi vennero ridotti ad unità di corrente, ammettendo anche in questo caso che il riscaldamento fosse proporzionale all'intensità della corrente.

2. *Influenza della forma d'un elettrodo sul suo riscaldamento.* — Nella seguente tabella sono esposti i risultati di alcune esperienze nelle quali le scintille scoccavano fra i vertici

dei coni di 46°, 5 che erano alla distanza di circa 20^{mm}. Nella colonna *i* trovansi le intensità della corrente, nelle colonne *n*, *p*, *n*:*p* rispettivamente gli spostamenti della colonna d'alcool dell'elettrodo negativo e del positivo ed il quoziente del primo pel secondo.

TABELLA I.

i	*n*	*p*	*n*:*p*
73	0,88	0,20	4,5
»	0,82	0,15	5,6
»	0,84	0,16	5,4
Medie	0,85	0,17	5,2

Di qui si vede come anche nel caso di elettrodi conici l'elettrodo negativo si scalda più del positivo. Per elettrodi sferici il rapporto *n* : *p* sarebbe stato eguale a 3 circa: con elettrodi conici esso risulta più grande.

Altre esperienze furono fatte con scintille fra le estremità di un cono di 46°,5 ed uno di 91°. Con *n* e *p* sono indicati i riscaldamenti del primo, con n_1 e p_1 quelli del secondo. In causa della diversa forma degli elettrodi, l'intensità della corrente era diversa a seconda della sua direzione.

TABELLA II.

i	*n*	*p*	n_1	p_1	
52	—	0,16	1,76	—	$\frac{n_1}{n} = 2,02$
63	0,83	—	—	0,54	$\frac{p_1}{p} = 5,23$
52	—	0,12	1,55	—	
63	0,84	—	—	0,66	$\frac{n}{p} = 6,62$
52	—	0,12	1,90	—	$\frac{n_1}{p_1} = 2,56$
63	0,90	—	—	0,85	
Medie	0,86	0,13	1,74	0,68	

Risulta da queste esperienze che il riscaldamento del cono più acuto è minore di quello del meno acuto e che il rapporto del secondo al primo è maggiore quando sono entrambi positivi; ne segue che il rapporto $n:p$ è maggiore per il cono più acuto come risulta dalla tabella.

Altre esperienze furono fatte con una scintilla fra l'estremità d'un cono di 91° ed una superficie piana circolare. Con n e p sono indicati nella seguente tabella i riscaldamenti del cono, con n_1 e p_1 quelli della superficie piana ridotti come sempre ad unità di corrente. La distanza era di 21^{mm}.

TABELLA III.

i	n	p	n_1	p_1	
75	0,27	—	—	0,61	
57	—	0,050	1,25	—	$\frac{n_1}{n} = 5,41$
64	0,24	—	—	0,61	$\frac{p_1}{p} = 13,6$
59	—	0,042	1,42	—	
75	0,26	—	—	0,67	$\frac{n}{p} = 5,43$
55	—	0,047	1,42	—	$\frac{n_1}{p_1} = 2,16$
64	0,25	—	—	0,66	
55	—	0,049	1,42	—	
Medie	0,255	0,047	1,38	0,64	

Anche da queste esperienze risultano conclusioni simili alle precedenti: il riscaldamento della superficie piana è maggiore di quello del cono ed il rapporto del primo al secondo quando sono entrambi positivi è maggiore di quando entrambi sono negativi; il rapporto $n:p$ è maggiore per la punta che pel disco.

In queste condizioni per confrontare i riscaldamenti dei due elettrodi di forma diversa che siano entrambi positivi o entrambi negativi, bisogna confrontare due esperienze in cui, oltre alla diversa intensità di corrente, possono esercitarsi influenze differenti.

Per evitare ciò furono fatte delle esperienze interponendo nello stesso circuito due intervalli d'aria di egual lunghezza, nei quali i due elettrodi che si voleva paragonare erano tutti due positivi o tutti due negativi. In tal modo l'intensità della corrente è la stessa nei due intervalli e si ha maggior probabilità che le cause che agiscono su uno degli elettrodi agiscano anche sull'altro. Le condizioni però diventano meno favorevoli alla determinazione di $n:p$. Per evitare che qualche piccola differenza nelle lunghezze dei due intervalli d'aria potesse influire sui risultati, si fecero delle esperienze variando una di queste lunghezze in modo da renderla ora un po' maggiore ora un po' minore dell'altra, ma i risultati rimasero sensibilmente gli stessi.

Nella seguente tabella trovansi i risultati di una serie di esperienze fatte con due scintille, una fra coni di 46°,5, l'altra fra coni di 91°. Con n e p sono indicati i riscaldamenti del cono di 46°, 5, con n_1 e p_1 quelli del cono di 91°; con d è indicata la distanza in millimetri.

TABELLA IV.

d	i	n	n_1	p	p_1	$n_1:n$	$p_1:p$	$n:p$	$n_1:p_1$
10	11,5	—	—	0,16	0,32	—	2,0	—	—
»	45	0,733	0,92	—	—	1,26	—	4,58	2,88
5	92,5	—	—	0,21	0,30	—	1,43	—	—
»	93,5	1,49	2,05	—	—	1,38	—	7,1	6,8

Risulta anche da queste esperienze che il cono più acuto si riscalda meno di quello meno acuto. Il rapporto del riscaldamento del secondo a quello del primo è maggiore quando essi sono entrambi positivi e quando la lunghezza della scintilla è maggiore. Apparirebbe anche che il rapporto $n:p$ diminuisce coll'aumentare della distanza, ciò che in altri casi però non s'è verificato.

Nelle seguenti esperienze una scintilla scoccava fra i vertici di due coni di 46°,5 ed una fra due sfere cave di rame di 5 ^{cm} di diametro. I riscaldamenti del cono sono indicati con n e p, quelli della sfera con n_1 e p_1.

TABELLA V.

d	i	n	n_1	p	p_1	$n_1:n$	$p_1:p$	$n:p$	$n_1:p_1$
2	170	1,18	1,56	—	—	1,32	—	—	—
»	»	—	—	0,17	0,40	—	2,35	6,94	3,9
5	86	1,25	2,73	—	—	2,18	—	—	—
»	102	—	—	0,15	0,75	—	5,0	8,33	3,64
10	44	0,94	3,9	—	—	4,15	—	—	—
»	19	—	—	0,18	1,885	—	10,5	5,2	2,1

Da queste esperienze risulta che essendo la sfera e il cono entrambi positivi o entrambi negativi, il riscaldamento della sfera è maggiore di quello del cono. Il rapporto del primo al secondo è maggiore quando entrambi questi elettrodi sono positivi; esso parrebbe inoltre crescere all'aumentare della distanza. A tal proposito conviene osservare che per piccole distanze l'estremità del cono si trova tutta avvolta dall'aureola della scintilla d'induzione, e quindi esso si riscalda più di quello che avverrebbe senza un tale fatto.

I risultati della seguente tabella furono ottenuti con una scintilla fra due coni, uno di 91° e l'altro di 46°, 5 ed una scintilla fra una superficie piana ed un cono di 46°,5; con n e p sono indicati i riscaldamenti del cono di 91°, con n_1 e p_1 quelli della superficie piana. In tali condizioni non havvi nelle due scintille altra differenza fuorchè quella proveniente dalla diversità dei due elettrodi da confrontare. In queste esperienze non fu determinata la distanza che doveva essere da 2 a 5^{mm} e che era però la stessa nei due intervalli.

TABELLA VI.

i	n	n_1	p	p_1	
76	—	—	0,14	0,52	$\frac{n_1}{n} = 1,3$
66	0,60	0,82	—	—	$\frac{p_1}{p} = 3,8$
71	—	—	0,14	0,55	
64	0,64	0,75	—	—	$\frac{n}{p} = 4,4$
Medie	0,62	0,78	0,14	0,53	$\frac{n_1}{p_1} = 1,5$

Da tutte le esperienze fatte con due scintille o con una sola risulta indubitatamente che il riscaldamento d'un elettrodo è tanto minore quanto minore è la curvatura, o maggiore l'acutezza della superficie dell'elettrodo nel punto ove scocca la scintilla; che inoltre il riscaldamento è piccolo specialmente allora che l'elettrodo che si considera sia positivo. Dati due elettrodi, se diminuisce il raggio di curvatura di uno di essi, può avvenire se questo è negativo, che il suo riscaldamento si faccia molto minore di quello dell'altro elettrodo.

Siccome nell'arco voltaico, ove il riscaldamento è maggiore all'elettrodo positivo che al negativo, questo ha appunto una forma appuntita e l'altro è cavo, abbiamo voluto vedere se per caso il maggiore riscaldamento di questo non dipendesse dalla diversità della forma, sebbene Gassiot avesse osservato con una pila di grande forza elettromotrice che fra due fili come elettrodi si arroventava il negativo se il passaggio dell'elettricità avveniva per scintille, e invece il positivo se fra essi si produceva un arco voltaico, per cui il diverso riscaldamento parrebbe dovuto alla natura diversa dei due fenomeni (1).

Abbiamo usato come elettrodi due sfere, ora di rame, ora di zinco di 11^{mm} di diametro, congiunte ad astine di rame collegate con una pila di 30 elementi di Bunsen. Producevamo fra le due sfere un arco voltaico di 1 a 2^{mm} per $10''$ e quindi, interrotta la corrente, si tuffavano le due sfere con le astine in due calorimetri, sensibilmente uguali e contenenti ciascuno 100^{cm^3} di acqua, un termometro diviso in quinti di grado ed un agitatore. Facendo le correzioni solite delle determinazioni calorimetriche, si ottenne da sei esperienze abbastanza concordanti un riscaldamento medio di $1^{\circ},89$ nel calorimetro ove si tuffò l'elettrodo positivo, di $1^{\circ},28$ per l'altro ed il rapporto $p : n$ risultò uguale a 1,48. Rimane quindi fuor di dubbio che nel caso dell'arco voltaico si ottengono risultati opposti a quelli che in generale si ottengono per le scintille.

3. *Influenza della forma d'un elettrodo sul riscaldamento dell'elettrodo opposto.* — La forma d'un elettrodo avendo influenza sulla scintilla è probabile che essa abbia pure influenza

(1) Gassiot, *Proc. of Roy. Soc.*, XI, p. 329 (1861).

sul riscaldamento dell'elettrodo opposto. Ciò risulta anche da alcune delle esperienze già indicate, ma non si potrebbe con molta sicurezza confrontare serie diverse di esperienze.

Per verificare la cosa abbiamo fatto delle apposite esperienze con due scintille di ugual lunghezza nello stesso circuito, disponendo due elettrodi entrambi positivi, o entrambi negativi identici di fronte ad elettrodi di forma molto diversa, e osservando i riscaldamenti dei primi due.

Facemmo prima delle esperienze in cui gli elettrodi identici erano coni di 46°,5, opposti l'uno ad un cono di 91°, l'altro ad una superficie piana. Con n e p sono indicati i riscaldamenti del secondo, con n_1 e p_1 quelli del primo.

TABELLA VII.

d	i	n	n_1	p	p_1
10	29	—	—	0,26	0,27
»	»	0,76	0,87	—	—
2	84	1,00	1,24	—	—
5	100	—	—	0,143	0,153
»	120	0,975	1,36	—	—
»	92	0,914	1,51	—	—
»	92	0,89	1,25	—	—

Altre esperienze furono fatte con due superficie piane opposte l'una ad una sfera di rame e l'altra ad un cono di 46°,5; con n e p sono indicati i riscaldamenti della prima, con n_1 e p_1 quelli della seconda; $d = 6,5^{mm}$.

TABELLA VIII.

i	n	n_1	p	p_1
61	—	—	0,36	0,59
58	0,84	0,96	—	—
58	—	—	0,34	0,62
53	0,68	0,91	—	—

Queste esperienze furono eseguite parecchie volte; per evitare anche in questo caso che una piccola differenza delle due lunghezze degli intervalli d'aria potesse avere influenza sui risultati, si aumentò e diminuì una delle lunghezze in modo da renderla alquanto maggiore o minore dell'altra. Si ottenne però sempre lo stesso risultato, cioè che la forma d'un elettrodo influisce sul riscaldamento dell'altro e precisamente nel senso che allorchè è maggiore il riscaldamento del primo diminuisce quello del secondo.

Esaminando tutte le esperienze eseguite intorno all'influenza della forma degli elettrodi sul loro riscaldamento si può conchiudere che ogni qual volta si agevola l'efflusso dell'elettricità da un elettrodo diminuisce il suo riscaldamento. A questa proposizione si conformerebbero non solo le esperienze fatte per studiare l'influenza della forma d'un elettrodo sul suo proprio riscaldamento, ma anche quelle fatte per studiare l'influenza della forma dell'elettrodo opposto, qualora fosse sicuramente provato che la scintilla scocca più facilmente tra una punta e un disco o fra una punta e una sfera che non fra due punte.

4. *Influenza della distanza. Valore assoluto dei riscaldamenti.* — Abbiamo fatto di poi delle esperienze per riconoscere l'influenza della distanza sia sul riscaldamento di ciascun elettrodo, sia sul rapporto fra i riscaldamenti dei due elettrodi.

Le esperienze furono numerose e vennero eseguite in due diverse epoche a intervallo di parecchi mesi, con una sola scintilla fra coni di 46°,5, ma sia per un'alterazione delle estremità del cono dopo il lungo uso come elettrodo, sia per altre cause sconosciute, i risultati delle due serie discordano, benchè quelli spettanti a ciascuna serie sian concordanti fra loro.

Nelle prime esperienze si osservò una diminuzione abbastanza notevole del rapporto $\frac{n}{p}$ al crescere della distanza, nelle ultime tale diminuzione non apparve o almeno fu inferiore alle differenze fra i risultati di esperienze fatte a distanze uguali.

Dobbiamo in generale osservare che non si può attendere dalle esperienze sulle scintille e specialmente da quelle fatte con elettrodi conici una gran precisione, sia per le molte cause che possono influire sull'andamento delle correnti indotte, sia anche per la piccolezza del riscaldamento di questi elettrodi allorchè sono positivi. Non è improbabile ancora che sotto l'azione della

scintilla si alteri alquanto la estremità del cono e si formino piccole punte, o cavità che influiscano sull'efflusso dell'elettricità e quindi sul riscaldamento.

Per evitare almeno alcune delle cause d'errore abbiamo fatto anche in questo caso delle esperienze con due scintille nello stesso circuito, entrambe fra un cono di 46°,5 ed uno di 91°, ma di diversa lunghezza, ed osservammo i riscaldamenti dei coni di 46°,5 che erano entrambi positivi o entrambi negativi. I risultati esposti sono, come sempre, le medie di molte esperienze. In alcune di queste furono scambiate le distanze in modo che ciascuna delle due scintille di diversa lunghezza avvenisse or presso ad uno, or presso all'altro degli elettrodi considerati.

TABELLA IX.

d	*i*	*n*	*p*	*n* : *p*
2	62	1,41	0,18	7,8
10	»	1,02	0,16	6,4
2	55	1,44	0.15	9,6
20	»	0,97	0,13	7,5
2	22	1,14	0,16	7,1
40	»	0,83	0,13	6,4
10	30	1,12	0,13	8,6
40	»	0,70	0,11	6,3
0,5	37	1,02	0,13	7,8
5	»	1,52	0,15	10,0

Da queste esperienze risulta che il riscaldamento d'un elettrodo per piccole distanze cresce all'aumentare della distanza, poscia diminuisce; le variazioni paiono maggiori per l'elettrodo negativo che pel positivo, e perciò il rapporto *n* : *p* prima cresce, indi decresce all'aumentar della distanza. La distanza alla quale si ha il massimo, parrebbe in questo caso essere compresa fra 2 e 5^{mm}. Ciò risulta anche dalle tabelle IV, V, VII.

Riguardo al valore assoluto dei riscaldamenti ottenuti nelle varie condizioni delle nostre esperienze, conviene osservare che

esso dipende da molte cause che non è facile determinare; fra queste possiamo notare l'andamento della intensità della corrente indotta rispetto al tempo.

Tuttavia, per avere un valore medio di questo riscaldamento per elettrodi conici di 46°,5 di apertura, prendendo la media di parecchie delle nostre esperienze senza tener conto delle diverse condizioni in cui furono eseguite, troviamo che per unità di corrente si ha in 2′ una dilatazione di una divisione ossia di $0,158^{mm.3}$ se l'elettrodo è negativo, e di 0,18 ossia $0,028^{mm.3}$ se esso è positivo. Tenendo conto del peso della parte metallica dell'elettrodo ($36^{gr.}$), del volume dell'alcool contenuto ($36^{cm.3}$), del coefficiente di dilatazione dell'alcool, ecc. si trova che gli aumenti di temperatura sono di 0°,0055 e 0°,001 e le quantità di calore sviluppate 0,088 e 0,016 piccole calorie, ossia per 1 Ampère in 1′ 4230 e 770.

5. *Riscaldamento dell'acqua usata come elettrodo.* — Abbiamo voluto esaminare se, quando uno degli elettrodi fosse costituito da una sostanza liquida, sussistesse la prevalenza del riscaldamento nel caso in cui essa fosse negativa anzichè positiva.

Si faceva scoccare la scintilla fra l'estremità arrotondata di un filo di rame di 2^{mm} di diametro e la superficie piana di una certa quantità d'acqua ($50^{cm.3}$) che si trovava in un vaso di $3,5^{cm.}$ di altezza e 5 di diametro. L'acqua veniva agitata prima e dopo il passaggio delle scariche; un termometro diviso in quinti dava la temperatura.

Allorchè la distanza dell'astina di rame dall'acqua era di circa 3^{mm} questa, essendo negativa, si riscaldò per unità di corrente di 0°,0084, essendo positiva di 0,0041; quando la distanza era di 3^{mm}, si riscaldò, essendo positiva, di 0°,0109, essendo positiva, di 0°,0084. Vedesi che anche in questo caso il riscaldamento è maggiore quando l'acqua fa l'ufficio di elettrodo negativo: il rapporto è 2 per la distanza di 3^{mm} ed 1,3 per la distanza di 9^{mm}, valori che non differiscono molto da quelli trovati pel riscaldamento d'una superficie piana metallica opposta ad una punta.

Riguardo alla quantità di calore essa non si può avere esattamente da quest'esperienza giacchè non fu determinata che all'ingrosso la quantità d'acqua: inoltre il vaso di vetro aveva pareti molto grosse. Trascurando questa correzione, e considerando i due ultimi valori, si ha che la quantità di calore svi-

luppato per Ampère in 2′ fu di 52400 piccole calorie quando l'acqua era positiva, di 40400 quando era negativa.

Altre esperienze furono fatte con due scintille simultanee di lunghezza prossimamente uguale, una fra l'estremità arrotondata di un'astina di rame di 3^{mm} di diametro e la superficie dell'acqua contenuta in un bicchierino di vetro sottile di 30^{mm} di diametro, l'altra scintilla fra un'astina di rame uguale alla precedente e la superficie piana di uno degli elettrodi calorimetrici usati precedentemente, e come al solito ripieni di alcool. Le scintille erano entrambe verticali, le due superficie piane, di cui si voleva paragonare il riscaldamento, erano entrambe positive o entrambe negative; un termometro diviso in quinti di grado dava la temperatura dell'acqua che veniva resa uniforme agitando prima e dopo il passaggio della scarica ed anche per breve tempo durante questo passaggio. La quantità dell'acqua era di 50^{cm^3}. Fu determinata direttamente, cioè ponendo in un bagno l'elettrodo calorimetrico ed un termometro, la variazione di temperatura che produceva lo spostamento di una divisione nella colonna d'alcool ed essa risultò di 0°,0198.

Nella seguente tabella sono esposti i risultati di queste esperienze. Con n e p sono indicati i riscaldamenti del metallo, con n_1 e p_1 quelli dell'acqua, tutti ridotti ad unità di corrente e alla durata di 2′.

TABELLA X.

i	n	n_1	p	p_1	
55	0,909	0,0098	—	—	
»	—	—	0,504	0,00855	$\frac{n}{p} = 1,64$
»	0,936	0,0155	—	—	
»	—	—	0,613	0,00864	$\frac{n_1}{p_1} = 1,41$
60	1,085	0,0093	—	—	
61	—	—	0,692	0,00811	
62	1,210	0,010	—	—	
62	—	—	0,712	0,00647	
Medie	1,035	0,0112	0,630	0,00794	

Risulta da queste esperienze come da quelle con una scintilla, che il rapporto dei riscaldamenti dell'elettrodo negativo e del positivo è presso a poco lo stesso per l'acqua e pel metallo, per cui pare che questa quantità non abbia alcuna relazione notevole colla costituzione molecolare dell'elettrodo.

Riguardo ai valori assoluti dei riscaldamenti, essendo la quantità d'acqua di $50^{cm.3}$, se non si tien conto del calore acquistato dal vetro, si ha che la quantità di calore acquistata dall'acqua in 2′ e per unità di corrente fu di 0,56 calorie quando l'acqua era negativa, di 0,397 quando era positiva. Nell'elettrodo metallico il peso del rame era $26,9^{gr.}$, quello dell'alcool $18^{gr.}$, l'equivalente in acqua era quindi prossimamente di 14,4. La quantità di calore occorrente per produrre la dilatazione dell'alcool di una divisione del cannello era di 0,285 calorie. Dalla esperienza risultò che la quantità di calore generata sulla superficie metallica fu di 0,295 calorie quando essa era negativa, di 0,22 quando era positiva, per cui il riscaldamento dell'acqua come elettrodo risulta maggiore che non quello del metallo, risultato tanto più singolare inquantochè lo strato superficiale dell'acqua deve venir portato a temperatura piuttosto elevata, e quindi deve avvenire evaporazione ed assorbimento di calore.

La quantità di calore prodotto sull'acqua risulta per Ampère e per minuto primo di 26900 piccole calorie quando era negativa e di 19100 quando era positiva; la quantità di calore prodotto sulla superficie piana metallica risulta di 14200 e 10600.

Abbiamo fatto anche delle esperienze per paragonare il riscaldamento dell'acqua con quello del mercurio, sostituendo all'elettrodo solido dell'esperienza precedente un bicchierino di vetro sottile (press'a poco uguale a quello che conteneva l'acqua) contenente $25^{cm.3}$ di mercurio, un termometro diviso in quinti di grado ed una astina di vetro per agitare.

Nelle seguenti tabelle sono esposti i risultati di queste esperienze; con n e p sono indicati i riscaldamenti del mercurio ridotti come sempre ad unità di corrente colla durata di 2′, con n_1 e p_1 quelli dell'acqua.

TABELLA XI.

i	n	n_1	p	p_1	
65	0°,0158	0°,0171	—	—	$\frac{n}{p} = 1,46$
65	—	—	0°,0145	0°,0107	
58	0°,0197	0°,0193	—	—	$\frac{n_1}{p_1} = 1,74$
58	—	—	0°,0107	0°,0121	
62	0°,0197	0°,0229	—	—	
Medie	0°,0184	0°,0198	0°,0126	0°,0114	

Come vedesi il rapporto dei riscaldamenti dell'elettrodo negativo e del positivo è all'incirca lo stesso per l'acqua che per il mercurio o per il rame. Riguardo alla quantità di calore sviluppata trascurando la porzione assorbita dal vetro si ha che essa fu pel mercurio di 0,208 e 0,142 e per l'acqua di 0,495 e 0,285, ossia per Ampère e per minuto primo di 10000 e 6830 piccole calorie per il mercurio, e di 23800 e 13700 piccole calorie per l'acqua, valori che non differiscono molto (avuto riguardo alla poca regolarità del fenomeno, ed alle condizioni diverse) da quelli trovati rispettivamente per l'elettrodo metallico e per l'acqua nelle serie antecedenti.

Altre esperienze si fecero pure con una scintilla che scoccava dalla estremità dell'astina d'ottone e la superficie dell'acqua, ed indi ponendo a galla sulla superficie dell'acqua una sottil laminetta d'ottone con fori pel passaggio del termometro e dell'agitatore; ed anche in questo caso si ottenne il riscaldamento maggiore per scintille che scoccavano fra l'acqua che non per quelle che scoccavano sulla laminetta.

6. *Esperienze con la scintilla di disgiunzione.* — Abbiamo fatto anche delle esperienze per vedere quale fosse il riscaldamento degli elettrodi nel caso speciale della scintilla chiamata da Edlund di disgiunzione (1). Perciò i due poli del rocchetto

(1) EDLUND, *Pogg. Ann.*, t. CXXXIV, 337; CXXXIX, 353.

erano in comunicazione colle armature interne dei due condensatori, le cui armature esterne comunicavano fra loro e col suolo. Nel circuito si trovava oltre all'intervallo d'aria di 2^{mm} fra gli elettrodi considerati (sfere di rame di 5^{cm} di diametro) un intervallo d'aria di 28^{mm} presso ad un polo del rocchetto. I due elettrodi comunicavano fra loro mediante una resistenza metallica di 0,5 *U. S.* In tali condizioni la corrente del rocchetto attraversava l'intervallo d'aria di 28^{mm}, si biforcava passando per la resistenza metallica anzidetta e per l'intervallo d'aria fra le due sfere. Anche in questo caso si riscaldò maggiormente l'elettrodo in comunicazione col polo negativo del rocchetto ed il rapporto $n:p$ risultò come media di cinque esperienze abbastanza concordanti, uguale a 1,2, valore presso a poco uguale a quello trovato coll'uso dei condensatori (1).

7. *Esperienze colla macchina di Holtz.* — Il Poggendorff sperimentando nel modo indicato, trovò con molte esperienze che all'opposto di ciò che avviene colla scintilla del rocchetto d'induzione, il termometro in questo caso si riscalda più accanto all'elettrodo positivo che al negativo (2). Il Mugna col metodo pure accennato trovò che anche colle scintille della macchina d'Holtz si riscalda sempre più l'elettrodo negativo.

Abbiamo eseguito delle esperienze col metodo solito e con sfere di rame di 5^{cm} di diametro. L'intensità della corrente in generale non potè essere apprezzata a causa della sua piccolezza e della sua variabilità. Però invertendo la corrente si potevano eliminare le piccole differenze che dipendessero da accidentale diversità dei due elettrodi. I riscaldamenti, come era stato osservato dal Poggendorff, sono molto maggiori a parità di corrente, che non col rocchetto, cosicchè si ottennero abbastanza grandi sebbene l'intensità della corrente fosse piccolissima, e la durata del passaggio della medesima spesso non potesse esser prolungata oltre ad 1′ a causa delle condizioni poco propizie dell'atmosfera. Ecco i riscaldamenti osservati allorchè la distanza delle sfere era di 9^{mm}.

(1) NACCARI, *Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino*, XVII, 343.
(2) POGGENDORFF, Memoria citata.

n	p	$n:p$
16,0	6,9	2,3
19,7	7,4	2,7
28,3	11,1	2,55
21,3	8,0	2,7
20,0	8,3	2,4
29,6	13,0	2,3
14,0	5,8	2,4

In media $n : p = 2,5$. In altre esperienze essendo la distanza delle sfere di 5^{mm} si ottennero i seguenti risultati:

n	p	$n:p$
17,1	13,1	1,3
10,3	8,5	1,2
8,5	6,0	1,4
11,9	7,1	1,7
21,5	13,8	1,6

In media $n:p = 1,45$.

In tali condizioni scintille più lunghe non si poterono ottenere sia a causa della grandezza delle sfere, sia per lo stato poco propizio dell'atmosfera, e per lo sviluppo del circuito che comprendeva il galvanometro.

Per sperimentare a distanze maggiori usammo per elettrodi dei cilindri di lamina sottile d'ottone di 25^{mm} di diametro terminati ad un lato da una calotta emisferica pure d'ottone ed aperti dall'altro lato ove s'introduceva un tappo di gomma portante il tubo capillare. Questi elettrodi si posero direttamente a contatto coi poli della macchina, si escluse il galvanometro le cui indicazioni erano troppo incerte, e si fecero le esperienze in un luogo riscaldato. Inoltre si tenne presso alla macchina una lampada a petrolio collocata dietro il disco fisso: gli elettrodi erano difesi dalle radiazioni della lampada. Così si potè ottenere con sicurezza una scintilla di 27^{mm} di lunghezza, e si ebbero i risultati esposti nella seguente tabella:

d	*n*	*p*	*n* : *p*
20	33,9	25,3	1,34
»	29,6	21,2	1,4
23	32,7	24,0	1,36
»	28,6	23,3	1,23
20	31,3	27,9	1,12
»	31,4	21,8	1,44
27	41,9	27,5	1,5
»	36,4	19,2	1,9
»	37,2	13,5	2,8
»	44,6	27,2	1,64

Finalmente, con altri elettrodi di uguali dimensioni, in condizioni atmosferiche migliori, si ottennero scintille di 40^{mm}, ed i riscaldamenti osservati sono i seguenti:

n	*p*	*n* : *p*
26,7	16,0	1,67
24,3	10,0	2,43
47,6	11,0	4,33
20,5	10,5	1,95

Risulta da tutte queste esperienze accertato che, anche colla macchina di Holtz, almeno per scintille non maggiori di 40 mill., l'elettrodo negativo si riscalda più del positivo: solo il rapporto *n* : *p* risulterebbe minore che colle scintille d'induzione.

Riguardo all'influenza della distanza sul valore di questo rapporto le esperienze furono fatte in condizioni troppo diverse, per poterne dedurre una conclusione.

Dal Laboratorio di Fisica della R. Università di Torino, 9 Marzo 1884.

Il Socio Barone Antonio MANNO legge un suo scritto intitolato:

LA PRIMA PAGINA DI STORIA

DELLA

R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO.

Vengo a recarvi un lieto annuncio. Una vostra recente deliberazione ed il caso, prepararono una bella sorpresa per questa nostra modesta solennità.

Facendo sgomberare, per decreto vostro, certi scaffali dalla seconda sala della libreria, si rinvenne dietro a fitta siepe di enormi volumi poco consultati, un fascio di carte sul quale i sedimenti di indotta polvere rivelavano un'epoca remota di oblio.

Datavi una rapida e curiosa scorsa, mi rallegrai trovandovi ordinatamente disposte in ragion di data le lettere scritte all'Accademia dall'anno di sua fondazione a quello della caduta della Monarchia. Carteggio di tre lustri che si deplorava perduto.

Qui lettere di parecchi fra gli illustri che ci precedettero; dei tre fondatori, dei due presidenti, degli operosissimi fra i segretari Tomaso Valperga di Caluso e Prospero Balbo. Compaiono i riveriti nomi del botanico Allione, dei matematici Foncenex e Gianella, del filosofo cardinale Gerdil, di Gardini elettricista, del chimico Giobert, del polistore Vernazza, del Robilant mineralogista, dell'economista Vasco, e di Vassalli Eandi fisico; nipote, zio e prozio di accademici (1). Giovanni Aldini scrive da Bologna, carteggiano da Milano

(1) Nipote di Giuseppe Antonio EANDI saluzzese, Socio nostro (21 Dicembre 1788); zio di Giovanni EANDI (eletto il 15 Maggio 1810); zio di Secondo BERRUTI (Accademico dal 12 Dicembre 1847) il quale gli fu nipote di sorella

Carlo Amoretti, Antonio Landriani ed Ambrogio Fusinieri; i due Ardoino da Padova; da Verona il colonnello Lorgna, fondatore della Società dei XL; lettere da Pavia dello Scopoli e di Lazzaro Spallanzani che vi discute a lungo sul non intermesso tema della natura dei pipistrelli. La nobile schiera s'abbellisce coi nomi di Sénebier, Boscovich, d'Alembert, Scheele, Bossut, Monnet, Macquer, Spielmann, de Condorcet, Lalande, Laplace e Monge. Infine lettere preziose di quella triade illustre di nostri comprovinciali che cercarono in terre straniere maggior benignità di sussidi, se non di cielo; ho citato Berthollet, Denina e Lagrange.

Dalle più antiche di queste lettere traspariscono due nobili sentimenti; di gratitudine verso Giuseppe Angelo Saluzzo per cui opera sorse l'Accademia, e di ammirazione per il grande Lagrange primo fondatore della Società privata torinese.

Il Conte Fontana di Cravanzana, ministro del Re a Berlino è lieto di partecipare al Lagrange la sua elezione a presidente onorario dell'Accademia perchè conosce « que de toutes les preuves d'appro-» bation et de bonté que S. M. pourrait lui destiner, c'est assuré-» ment celle qui sera plus propre à entretenir les sentiments de » dévouement que je lui ai toujours vu pour son Souverain et sa » patrie (1) ». Il Landriani si rallegra per la giustizia resa dal Re a quest'uomo straordinario che era stato un po' troppo trascurato dalla Corte di Torino (2). « C'est une chose honorable pour » lui (scrive da Parigi il Condorcet), agréable pour ses amis et qui » fera honneur au Roi dans l'esprit de tous les hommes éclairés (3) ». Anton Maria Lorgna, va più in là: « chi sa che non lo possiamo

---

e prozio del collega Giacinto BERRUTI (nominato il 25 Giugno 1871) che è figlio di un fratello di Secondo. Questo, a mio credere, rappresenta nella nostra Accademia il più singolare esempio di relazioni di vicinissima parentela fra soci e la sola dove si vegga rifiorire la elezione nella terza, quantunque indiretta, generazione. Furono Accademici, tanto il padre quanto il figlio, Prospero e Cesare BALBO; Ottavio e Tancredi DI BAROLO; Giuseppe Enrico e Leone Costa DI BEAUREGARD; Carlo e Carl'Ignazio GIULIO; Giuseppe ed Antonio MANNO; il padre e due figli nei MICHELOTTI; Domenico e Vincenzo PROMIS, con Carlo fratello del primo; Ignazio e Giambattista SOMIS. Zio e nipote nei BARUCCHI, CARENA, PEYRON, SCHIAPPARELLI; due fratelli nei MÉNABRÈA, NAPIONE, PROVANA DEL SABBIONE e SISMONDA; tre fratelli ed una sorella nei SALUZZO.

(1) Lettera al Co. SALUZZO, 29 Luglio 1783.

(2) Lettera al Co. SALUZZO, Agosto 1783.

(3) Lettera al Co. SALUZZO, 29 Luglio 1783.

» riavere per questa nobile e luminosa via. L'espediente è degno del
» Sovrano che l'ha preso (1) ». Il Denina poi c'informa dei sensi provati dallo stesso Lagrange « Vi posso assicurare (scrive all'Avvo-
» cato Chionio) quello che ve ne ho toccato nella precedente. S. M.
» ed il Ministro che lo consigliò, non potevano far la cosa più ge-
» nerosamente. Non solo il signor Marchese (*Lucchesini*) e M. De-
» Lagrange, ma il signor Mérian Direttore della classe delle belle
» lettere e versatissimo nella letteratura italiana e l'ottimo nostro
» collega M. De Castillon, nato ed allevato in Toscana, trovano il
» diploma (*della fondazione dell'Accademia*) dettato con dignità
» e il S. De Lagrange mi parve sommamente contento, non tanto
» del titolo di presidente onorario che gli è conferito, quanto della
» maniera con cui si parla nelle Patenti dei principii di questa
» oramai reale e pubblica Società di scienze. Egli ha ragione di
» compiacersene perchè ne fu veramente il primo autore e quasi
» che io pure partecipo di questa sua compiacenza, per l'antica
» amicizia contratta e nell'Università, quando ancor non potea so-
» gnare di divenire, come poi sì presto divenne, sommo e sublime
» geometra (2) ».

Come finale di questo bel concerto credo udrete con soddisfazione le stesse lettere che allora il Lagrange scriveva al Saluzzo.

« *Monsieur*,

« Il est bien flatteur pour vous, mon illustre Confrère, d'avoir
» fait réussir le projet que nous avions formé, il y a vingt-cinq
» ans, d'une Académie des Sciences, et dont l'exécution paroissoit
» sujette a des difficultés insurmontables. Vous avez en cela bien
» mérité de vos amis, de la patrie, et des sciences; et je ne puis
» à cet égard que joindre mes remercîmens à ceux de mes
» Confrères. Mais je vous en dois de particuliers pour l'honneur
» que votre amitié m'a attiré, et dont je suis d'autant plus

---

(1) Lettera al Co. SALUZZO, 15 Aprile 1783.

(2) Lettera dell'Agosto 1783.

In essa con transizione oggettiva si compiaceva di avere già « prenunziato questa formale istituzione », in quel suo *panegirico primo* al buon RE VITTORIO, che non fece scordare l'antico frizzo del Professore torinese sulla pretesa predilezione del suo Sovrano per i tamburini sopra gli scienziati.

» touché que j'avais moins droit de m'y attendre. Cependant si
» je ne croignois qu'il n'y eut encore plus d'amour propre a m'y
» refuser qu'à l'accepter, je n'hésiterois pas à prendre le pre-
» mier parti comme plus conforme à ma façon de penser; mais
» cette crainte jointe à celle de paroître ingrat me retient, et
» je reçois la distinction qu'il plait au Roi de m'accorder,
» avec le respect dû aux faveurs de Sa Majesté. Je vous sup-
» plie donc de vouloir bien être auprès d'Elle l'organe de ma
» vive reconnoissance, et de m'acquitter aussi envers le Ministre
» par les mains duquel cette grâce a passée, et qui daigne
» avoir de moi une opinion que je ne mérite pas.

» Je vous suis infiniment obligé de la bonté que vous avez
» eue de me faire passer la patente et les Statuts de l'Aca-
» démie; j'ai lu cette pièce avec une grande satisfaction, et
» le souvenir de tout ce qui s'était passé dans ma jeunesse
» relativement à cet objet me l'a rendue plus intéressante en-
» core. La constitution actuelle de ce corps me paraît aussi bonne
» qu'on pouvoit le désirer et très propre à le faire prospérer
» de toutes manières. Je vous en félicite, et je m'en réjouis avec
» vous de tout mon cœur.

» Je n'ai pu être d'aucune utilité a M. Boarelli qui m'a re-
» mis votre lettre, et qui n'a fait ici qu'une apparition, étant pressé
» de continuer son voyage pour éviter les grandes chaleurs dans
» la route. J'espère qu'il trouvera à se placer avantageusement
» à Pétersbourg par son mérite, par les recommandations dont
» il est muni, et surtout par la nature de sa profession que les
» circonstances actuelles doivent y rendre très importante.

» Je serois bien flatté de pouvoir vous être bon à quelque
» chose dans ce pays; et votre nouvelle confraternité me devien-
» droit bien plus précieuse si elle servoit a m'attirer l'honneur
» de vos ordres. Il ne tiendra pas à moi de la mériter par
» mon zèle à les remplir.

» Recevez de rechef mes très sincères complimens, et les as-
» surances des sentimens remplis d'estime de respect et de re-
» connoissance avec lesquels j'ai l'honneur d'être

» Monsieur

» *Votre très humble*
» *et très obéissant Serviteur*

» De la Grange »

« à Berlin ce 25 Août 1783 ».

« à Berlin ce 28 Juin 1785. »

» Puisque vous voulez absolument, mon cher Comte, que je
» vous envoie quelque chose pour le nouveau volume, j'adresse par
» ce même ordinaire à M. Boccardi un paquet contenant deux
» Mémoires, un d'analyse pure, l'autre sur la théorie des fluides,
» lesquels y occuperont peut être plus de place qu'ils ne méritent.
» Ce manuscrit est très correct par rapport aux formules d'algè-
» bre; et je prie l'imprimeur de s'y conformer le mieux qu'il
» pourra. Je suis très aise que la chimie, la physiologie et l'his-
» toire naturelle forment la partie dominante de ce volume; il
» n'en sera que plus intéressant même pour moi, et à coup sûr
» plus utile.

» J'ai lu à l'Abbé Denina l'article de votre lettre qui le re-
» garde, il a été fort sensible à votre souvenir, et m'a chargé
» de vous en remercier. Je vous prie de vouloir bien m'acquitter
» envers ceux qui m'honorent du leur, et de faire quelque fois
» commémoration de moi avec nos anciens et communs amis; pour
» leur écrire rarement je ne leur suis pas moins sincèrement et
» constamment attaché, et l'éloignement n'a en aucune manière
» diminué la vivacité de mes sentiments. Vous connoissez ceux
» que je vous ai voués depuis longtems; ils n'ont fait qu'aug-
» menter par les bontés que vous avez eues en dernier lieu pour
» moi, et les nouveaux témoignages d'intérêt dont vous m'honorez
» dans votre lettre y ajoutent encore. Je prends la part la plus
» vive à votre rétablissement ainsi qu'à celui de notre ami Ci-
» gna. Je serois au désespoir de devoir renoncer à la consolation
» de vous rembrasser tous les deux. J'ai appris que M. Favrat
» était devenu sénateur à Turin; oserois-je vous prier de lui en
» faire mon compliment, et de lui demander en même tems s'il
» a reçu la réponse que je lui adressai à Chambéry.

» Recevez mon très illustre Confrère les assurances de la
» tendre estime et du respectueux attachement avec lequel j'ai
» l'honneur d'être

« Monsieur

» *Votre très humble*
» *et très obéissant serviteur*

» DE LA GRANGE ».

La riconoscenza al Saluzzo non era nè di convenzione, nè soverchia. Il caso, come dissi, mi servì maravigliosamente per sincerarvene.

Dando ordine e classazione ai numerosi manoscritti posseduti dall'Accademia per descriverveli, più volte m'era venuta fra le mani una filza voluminosa sulla quale stava scritto che erano *Carte di contabilità*. Come usa nelle cose fastidiose sempre ne procrastinava la rassegna; finchè, ora fanno pochi giorni, vinta la ritrosia, mi posi ad esaminarle. Tra la bellezza di quaderni di conti, di ricevute, di fatture, di tutto il ciarpame d'ufficio; con vero stupore vi trovai un prezioso fascicolo tutto di documenti sulla trasformazione della Società antica nella nuova Accademia Reale.

Questo cambiamento era stato tentato, senza successo, da un gentiluomo filosofo; dal Marchese di Fleury, che fu aio del Principe di Piemonte.

Sempre avevalo desiderato il Saluzzo che sosteneva coll'opera e colla borsa la pubblicazione dei *Mélanges*. Dolevagli sommamente che la Società torinese di Reale non avesse che un titolo, per così dire di cortesia; e non fosse regolata nè da ordini, nè da ufficiali; non fosse sussidiata; non fosse alloggiata; non vivesse insomma di vita civile. Ripetutamente lagnavasi che la Società non avesse mezzi per corrispondere agli inviti, ai quesiti, alle premure delle altre; cose necessarie alle Accademie che fanno studi di scienza a differenza di quelle che « unicamente si oc-
» cupano (secondo la frase del Saluzzo) della misura, dell'ordine,
» dell'armonia delle parole ». Ond'è che venutogli il destro, si valse di tre piccole cause per ottenere un grande effetto.

Giusti lamenti mandava da Verona il Lorgna, cui, per deficienza di denaro, da circa tre anni si ritardava la stampa di due Memorie spedite alla Società.

L'Accademia Teodoro-Palatina di Manheim sollecitava perchè si stabilissero apparecchi meteorologici ed una rete di osservazioni, a vantaggio, come dicevasi nella lettera di richiesta, del genere umano.

Infine l'astronomo Lalande richiedeva istantemente il Saluzzo di notizie sull'organamento e sui sussidi della Società per parlarne in una nuova edizione del suo *Viaggio in Italia*; nella quale avrebbe dovuto togliere a Milano la meraviglia del palmizio che fruttava datteri nel cortile dell'Ambrosiana.

Il Saluzzo con ripetuti memoriali metteva in rilievo la poco buona figura che si farebbe lasciando indovinare la impotenza e

la vita precaria di una Società che tutti credevano Reale di nome e di fatti. Sarebbe lungo narrare le vicende, le difficoltà, i disgusti, gli sforzi, che durarono tre anni; e come si dovette lottare per vincere le ritrosie, i pregiudizi, le cattive intenzioni e le ostilità contro alla fondazione di una vera istituzione scientifica nazionale. Opposizioni che partivano specialmente da un Ministro avverso alla impresa.

Dicevano al Re che spenderebbe troppo e pericolosamente. Ed allora il Saluzzo ed i suoi fautori proporre per la dote della futura Accademia o la rivendicazione di un lascito dell'antiquario Conte Bagnolo, od il privilegio di una pubblica annuale lotteria; oppure la privativa su tutti gli almanacchi.

Ripieghi presto e con migliore consiglio cambiati in un discreto e decente assegnamento.

Ma più che collo spavento della spesa cercavasi di intimorire il Re collo spettro del filosofismo e che la propagazione delle cognizioni riuscirebbe fatale allo spirito di sommessione. Cosicchè, per tranquillare l'animo regio, il Saluzzo continuava a limitare gli studi dell'Accademia a quelli di scienze esatte e naturali osservando accortamente che oltre ai rilevanti vantaggi materiali « il en est un très-important pour l'état, savoir celui de n'avoir » rien à craindre des conséquences que les lumières qui se ré- » pandraient pourraient apporter à sa tranquillité; on ne pour- » rait rien tenter au préjudice des liens sacrés de la société, » dans le traitement de la géométrie et de la physique ».

Infine fu accomodamento necessario per piegare quell' ostile Ministro, più pratico di fôro che di portico, e che ambiva di essere Presidente della nuova Accademia; di accogliervi il figlio che pizzicava di scienziato.

Oggi, giorno di festa, non voglio nominare il ritroso Ministro; per contro addito alla vostra riconoscenza i generosi che aiutarono il Saluzzo. Informavano e premunivano e consigliavano il Re, il suo medico, Ignazio Somis, che fu accademico; e Benedetto Piossasco Cavaliere di None poi Grande Ciambellano e quel Conte di Lagnasco, nonno di Massimo d'Azeglio nei cui *Ricordi* tutti abbiamo letto com'egli per medicare le caustiche spruzzaglie dell'acquasantino di Corte avesse fatto scrivere nel suo gabinetto *AI FA PA NEN; non importa* (1)! Ma il più autorevole fra

(1) *Ricordi*, I, 22.

i nostri Dei tutelari fu il Ministro per l'estero che scaltramente seppe deludere i maneggi del suo innominabile collega. Sia lode e gratitudine a Carlo Francesco Baldassarre Perrone San-Martino, avolo dell'eroe morto a Novara e conserviamo gelosamente fra i nostri manoscritti, un suo libro a penna sul *Rifiorimento del commercio.*

Come ho taciuto nomi, così non rivolto la medaglia dei trionfi del Saluzzo. Sul rovescio vi leggeremmo disgusti, dissapori, disillusioni. Perchè aveva fatto tutto presero ad infastidirlo col complimento che abbrucia; *vuol fare tutto!* Cosicchè egli ispirandosi a quella filosofia pratica che contenta gli animi miti, lasciò che altri facesse. La sua presidenza che doveva essere perpetua non durò che cinque anni.

Da queste carte e carteggi avrei desiderato trascrivere il meglio per servire alla storia dell'Accademia e degli Accademici. Il tempo fu troppo breve e non potei. Ma ciò che venne differito, forse non sarà abbandonato.

Il Socio Professore Alfonso Cossa fa la seguente comunicazione intorno ad un'*Idocrasia della Valle di Susa:*

Tra i differenti campioni di minerali metallici, che i nostri Alpigiani infaticabili cercatori di miniere, portano frequentemente al laboratorio di chimica docimastica della Scuola degli Ingegneri di Torino, merita di essere ricordato un campione di bornite compatta nella quale trovavansi disseminati copiosi e ben sviluppati cristalli di idocrasia.

Relativamente alla località da cui proveniva questo minerale, mi fu solamente indicato che esso fu raccolto ad una grande altezza sui monti che sovrastanno ad Almese e Condove nella Valle di Susa.

Non essendo a mia cognizione che finora siasi trovata l'idocrasia nella località sovracitata, ho creduto importante di farne l'analisi, che comunico all'Accademia solo quale piccolissimo contributo alla parte chimica della mineralogia delle Alpi Occidentali.

L'idocrasia liberata coll'acido nitrico diluito da ogni traccia di bornite presentava nessuna traccia di introsione del minerale metallico; ed i saggi quantitativi più volte ripetuti non fecero scoprire in essa alcuna traccia di rame.

Il peso specifico di questa idocrasia, che ha un colore variabile nei differenti individui tra il verde chiaro ed il giallo bruno, fu trovato eguale a 3,39 a + 15° C.

L'analisi quantitativa diede i risultati seguenti:

Silice con traccie d'acido titanico	37. 46
Allumina	15. 51
Ossido ferrico	5. 39
Calce	35. 98
Magnesia	1. 97
Acqua	3. 40
	99. 71 .

Il Socio Barone Gaudenzio CLARETTA comunica all'Accademia, facendole dono dell'autografo, la seguente lettera che l'illustre Storico Gian Carlo Leonardo SIMONDO dei SISMONDI indirizzava al Conte Alessandro di SALUZZO, Presidente dell'Accademia, in ringraziamento della sua elezione a Socio Straniero della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche:

Monsieur le Comte ,

Je viens de recevoir, avec une bien vive reconnoissance la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser, par laquelle vous m'annoncez que l'Académie Royale des Sciences a daigné m'admettre à une place d'Académicien étranger, et que S. M. le Roi a bien voulu approuver cette nomination. Je tiens à grand honneur, Monsieur, d'être associé à un corps aussi illustre et de pouvoir desormais me dire votre Collégue. Je suis touché en même tems de tout ce qui resserre mes liens avec mon pays de prédilection, ma chère Italie.

Daignez exprimer toute ma reconnoissance à l'Académie Royale des Sciences de Turin, et me croire, avec les sentimens de la plus haute considération ,

Monsieur le Comte,

Chêne près Genève, 8 Décembre 1838.

Votre très-humble et très-obéissant Serviteur

I. C. L. de SISMONDI.

Il Socio Maggiore Prof. F. Siacci comunica all'Accademia il seguente suo scritto:

ALCUNI TEOREMI

SULLA

RESISTENZA INCONTRATA DA UNA SUPERFICIE IN MOTO DENTRO UN FLUIDO.

Della resistenza incontrata da una superficie dotata di moto di traslazione entro un fluido, non conosco, all'infuori degli studi sperimentali, che le formole stabilite molti anni fa dal Conte di S. Robert riguardanti una superficie di rivoluzione, e riprodotte in seguito da altri autori (*). Egli, considerando un proietto oblungo che muovesi obliquamente al suo asse, e supponendo la resistenza proporzionale al quadrato della velocità, stabilisce gl'integrali che determinano le componenti ortogonali, una delle quali secondo l'asse, ed il punto d'applicazione della resistenza totale.

Nel teorema seguente, io considero una superficie qualunque, di rivoluzione o no, continua o discontinua, limitata da un cilindro le cui generatrici sono parallele alla direzione del moto. Suppongo la resistenza elementare proporzionale ad una potenza qualunque n della velocità, e chiamo forza *ritardatrice* la componente della resistenza totale secondo la velocità, e forza *deviatrice* la componente perpendicolare. Ciò posto ecco il teorema:

(*) Saint-Robert, *Mémoires scientifiques réunis et mis en ordre.* Tome I. *Balistique.* Turin 1882, pag. 251-278.

Proiettando la forza deviatrice sopra un piano qualunque parallelo alla velocità, il prodotto di questa proiezione per $n+1$ è eguale alla derivata della forza ritardatrice rispetto all'angolo fatto dalla velocità con una retta qualunque posta sul piano stesso.

Da questo teorema generale, segue facilmente questo corollario.

In un proietto oblungo la forza deviatrice spingerà il proietto verso la parte accennata dalla punta o dalla parte opposta, secondochè la ritardatrice cresce o decresce coll'aumentare dell'obliquità.

Riguardo ad una superficie di rivoluzione limitata da un piano perpendicolare all'asse, si può dimostrare facilmente anche questo teorema:

Supposta la resistenza elementare proporzionale alla velocità o al quadrato della velocità, fintantochè la superficie è esposta interamente alla resistenza, il centro di resistenza non muta col mutar dell'obliquità del moto.

La determinazione della resistenza sopra un emisfero che muovesi obliquamente al suo asse, anche supponendo la resistenza proporzionale al quadrato della velocità, importa delle operazioni di calcolo non indifferenti (*).

Avvi una formola per mezzo della quale, determinata la resistenza sopra un emisfero, proporzionale alla potenza n della velocità, si ottiene per mezzo di una semplice differenziazione la resistenza sullo stesso emisfero proporzionale alla potenza $n+2$ della velocità. Ora, siccome per $n=0$ e per $n=-1$ la resistenza si può determinare senza integrazione, si potrà avere anche senza integrazioni la resistenza proporzionale ad una potenza qualsiasi intera della velocità.

La formola è la seguente:

S'indichi con δ l'angolo fatto dalla velocità coll'asse dell'emisfero, e con

$$C_n v^n F_n(\delta)$$

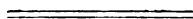
(*) Veggasi per esempio MAYEWSKI, *Traité de Balistique*. Paris 1872, pagina 20-26.

la forza ritardatrice: si ha

$$F_{n+2}(\delta)=\frac{1}{n+4}\left[(n+2)F_n(\delta)-\frac{\partial F_n(\delta)}{\partial \delta}\operatorname{sen}\delta\cos\delta\right].$$

Per $n=0$ e per $n=-1$ si ha senza calcolo:

$$F_0(\delta)=\frac{\pi r^2}{2}(1+\cos\delta)\,,\qquad F_{-1}=2r^2(\pi-\delta)\,,$$

r è il raggio dell'emisfero.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro Dorna, Direttore dell'Osservatorio astronomico, presenta il seguente suo lavoro:

NUOVO MATERIALE SCIENTIFICO

E

PRIME OSSERVAZIONI CON ANELLI MICROMETRICI

ALL'OSSERVATORIO DI TORINO.

L'Osservatorio che fu per tanti anni amministrato dall'Accademia, e diretto da uno de' suoi soci più illustri, pieno di riconoscenza verso di Lei, che seguita a proteggerlo stampandone i lavori, in questa solenne adunanza la ringrazia. Contento che per la sua nobile origine in seno dell'Accademia, sia stato annoverato fra gli istituti dell'Università, la quale ne assicura e rinvigorisce l'esistenza, procurandogli locali e strumenti importanti, ed insistendo perchè gli sia aumentata la dotazione ed accresciuto e migliorato il personale.

L'Osservatorio, l'anno venturo, possederà, sulla torre sud ovest del Palazzo Madama, in apposito cupulo girante di otto metri e mezzo di diametro e cinque metri e mezzo di altezza, che venne congiunto con un corridoio coperto agli altri locali della specola, un grande equatoriale, avente trenta centimetri di apertura e quattro metri e mezzo di distanza focale.

La montatura col tubo è costruita in Padova, all'officina Osservatorio astronomico della Società Veneta, che la presenterà all'Esposizione generale di Torino, prima di collocarla nel Palazzo Madama.

La rinomata casa Merz di Monaco in Baviera, lavorò l'obbiettivo, un micrometro filare con circolo di posizione e parecchi oculari, due dei quali con anelli micrometrici.

Fu inoltre, prima, acquistato uno spettroscopio solare ed uno stellare di Zölluer, costruiti a Lipsia da Tauber.

Per i riscontri necessari ad ultimare l'equatoriale, tutto questo materiale scientifico fu mandato da Torino a Padova; eccettuati i due oculari con anelli micrometrici, per provarli, non avendone mai avuti alla specola.

Si fecero qui delle madreviti con cui si applicano a due cannocchiali, molto più piccoli del precedente, ma buoni di Fraunhofer, ed anche con montatura equatoriale; che se non è necessaria è anche utile cogli oculari con anelli micrometrici.

Fu preparato inoltre qui, per osservare il Sole coi medesimi, un elioscopio di Parigi, che dà una immagine bianca, leggermente colorata di violetto.

Nella seconda settimana di Dicembre si cominciò a provare i due oculari col cannocchiale minore cercatore di comete, che ha l'apertura di 96 millimetri e la distanza focale di 83 centimetri. Gl'ingrandimenti dei due oculari con questo cannocchiale sono rispettivamente 31 e 20; ed il primo oculare ha un anello ed il secondo due.

Si osservò per determinare col Sole e con stelle i raggi degli anelli micrometrici nel cannocchiale adoperato, come si farà l'anno venturo per il refrattore Merz dell'equatoriale; e per seguire la cometa Pons, riferendola a stelle per lo più di grandezza non inferiore alla settima, la maggior parte delle quali è contenuta nel BAC della Società di Londra.

Lo scopo principale dell'Osservatorio per l'Università essendo l'astronomia che insegna, non basta che presenti all'Accademia, per l'annessione agli *Atti*, come fa per le osservazioni meteorologiche, i risultamenti astronomici ottenuti, ma deve esporre i procedimenti con cui questi derivano dalle osservazioni. Senza però sviluppare teorie e dimostrare le formole adoperate; eccettuate le cose differenti dalle pubblicate, che pare abbiano qualche utilità.

Con queste norme, comincia a presentare una Nota col titolo: « *Sulla determinazione dei raggi degli anelli micrometrici col Sole* ». Una seconda sarà « *Sulla determinazione dei raggi degli anelli micrometrici con stelle* »; ed una terza « *Sopra alcune osservazioni con anelli micrometrici della cometa Pons, in Dicembre e Gennaio* ».

Quando l'Osservatorio avrà l'aiuto e l'astronomo aggiunto, domandati per la scuola d'Astronomia e per la specola, sarà in grado di presentare all'Accademia frequentemente delle osservazioni astronomiche, le quali se vogliono tempo e fatica a farle, molto maggior tempo e fatica richiedono, inoltre, per le riduzioni.

9 Marzo 1884

ALESSANDRO DORNA.

NOTA PRIMA

SULLA DETERMINAZIONE

DEI

RAGGI DEGLI ANELLI MICROMETRICI COL SOLE

I.

Oculare con un anello.

Osservai il Sole in vicinanza del meridiano il 15 ed il 24 Dicembre, facendo nel giorno 15 registrare i tempi dei contatti al pendolo siderale Dent, e servendomi nel giorno 24 di un contatore a secondi, che confrontai col pendolo suddetto, prima e dopo delle osservazioni, mediante un mezzo cronometro Dubois.

Nel modo con cui vennero registrati i contatti al 15, vi è stato un piccolo ritardo in tutti, ma probabilmente costante e di nessuna influenza sui valori dei raggi. Anche i piccoli errori commessi al 24 nei confronti del mezzo cronometro col pendolo siderale e col contatore possono considerarsi come compensati nei valori dei raggi.

Osservazioni del 15 *Dicembre*
tempi dei contatti del Sole colle due periferie dell'anello.

Osservazione 1ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
$17^h\ 24^m\ 34^s,2$	$17^h\ 26^m\ 55^s,8$
24 47,3	27 7,8
27 4,8	29 27,8
27 18,9	29 40,9

Osservazione 2ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
$17^h\ 30^m\ 4^s,9$	$17^h\ 32^m\ 28^s,1$
30 19,2	32 41,8
32 37,5	34 58,7
32 50,3	35 12,5

Andamento del pendolo siderale a mezzodì vero.

Del 14 Dicembre 18^h 24^m 46^s, 82 correzione — 58^m 51^s, 37
» 15 » 18 29 16, 26 » — 58 55, 39

Ritardo in un giorno — 4, 02

Osservazione del 24 Dicembre.

Osservazione 1ª

1° lembo del Sole	2°. lembo del Sole
30^m 1^s, 0	32^m 24^s, 0
30 14, 8	32 36, 0
32 32, 0	34 55, 3
32 45, 2	35 8, 9

Osservazione 2ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
41^m 21^s, 0	43^m 44^s, 0
41 33, 9	43 57, 0
43 52, 0	46 15, 1
44 5, 8	46 29, 2

Confronti del mezzo cronometro d, *col contatore* c
e col pendolo siderale p.

d	10^h 13^m 0^s	*d*	11^h 8^m 30^s	*d*	11^h 30^m 30^s
p	16 26 52	*c*	0 15 29	*c*	0 37 25
d	12 41 30	*d*	12 52 0	*d*	18 34 0
c	1 48 15	*p*	18 36 19	*p*	24 19 29

Andamento di p *a mezzodì vero.*

Del 23 Dicembre 18^h 6^m 12^s, 00 correzione — 20^s, 94
» 24 » 18 10 42, 05 » — 24, 34

Ritardo in un giorno — 3, 40

NB. L'avanzo del pendolo sul tempo siderale, essendo già quasi di un'ora, venne corretto il 17 del mese in modo che segnava 17^h 23^m 56^s a mezzodì medio di Roma.

Chiamerò C, D, E, F i tempi dei contatti successivi del 1° lembo del Sole colle due periferie dell'anello, e C', D', E', F' i tempi corrispondenti ai medesimi del 2° lembo.

Risulta dalle osservazioni che il tempo dal primo contatto all'ultimo, ossia $F' - G$, supera di poco cinque minuti, e che il ritardo del pendolo in tal tempo non arriva in valor numerico ad un centesimo e mezzo di secondo, quantità trascurabile in questa ricerca dei raggi.

Basta quindi per le osservazioni del 15 ridurre gli intervalli di tempo trascorso, tali e quali furono segnati dal pendolo siderale, in equivalenti intervalli di tempo solare vero, mediante la *variazione diurna* dell'ascensione retta del Sole, data dall'Almanacco nautico per ogni mezzodì vero di Greenwich; e pelle osservazioni del 24 basterà anche applicare la stessa correzione, dopo di avere ridotti in secondi del tempo siderale gli intervalli di tempo espressi in secondi del contatore. Ora risulta, dai confronti, che la correzione $p - c$ per un secondo è prossimamente uguale a $0^s,006$. Si devono adunque aggiungere, agli intervalli suddetti del contatore, sei millesimi del loro valore; operazione che si può fare a memoria.

Ciò posto, sia per le osservazioni del 15, sia per quelle del 24 colla piccola aggiunta testè indicata, designando con τ l'intervallo fra i due contatti esterni, e con τ' quello fra i due interni, si avrà, in tempo siderale, per la periferia esterna dell'anello: $\tau = F' - C$; $\tau' = F - C'$, e per quella interna $\tau = E' - D$; $\tau' = E - D'$.

Per ridurre questi intervalli in tempo solare vero, bisogna moltiplicarli tutti per il fattore $1 - \frac{\Delta\alpha'}{q}$, in cui sia $\Delta\alpha'$ la variazione diurna dell'ascensione retta del Sole in secondi e $q = 86636^s$ (durata media del giorno solare in secondi).

Siano:

s' il semidiametro orizzontale apparente del Sole in secondi di arco;

δ' la declinazione apparente del Sole;

r il valore cercato, in secondi d'arco, del raggio dell'anello; per entrambe le periferie di questo si ha:

$$[1]\ldots \qquad r = \frac{(15\cos\delta')^2}{16\,s'}(\tau+\tau')(\tau-\tau')\left(1-\frac{\Delta\alpha'}{q}\right)^2.$$

Poniamo (*)

$$[2]\ldots \quad \log Q = \log \frac{\cos^2 \delta'}{s'} + 1,14806 - 0,00001\,\Delta\alpha\,,$$

e risulta dalla formola che precede la seguente:

$$[3]\ldots \qquad r = Q(\tau + \tau')(\tau - \tau')$$

pel calcolo logaritmico di r, con cinque decimali, sufficienti alla ricerca del medesimo, il cui valore non arriva ad un terzo di grado.

Per le osservazioni fatte in uno stesso giorno si può prendere invece di s' il semidiametro dato dall'Almanacco nautico pel mezzodì di quel giorno, avuto riguardo che è trascurabile l'aumento del semidiametro del Sole e che si può evitare il piccolo errore relativo alla contrazione del suo lembo, osservando i contatti colle periferie dell'anello, vicino alle estremità del semidiametro orizzontale del Sole, la qual cosa è facile ad aversi in vicinanza del meridiano. Si può inoltre considerare Q come costante per tutte le osservazioni fatte così in un medesimo giorno, calcolandolo per l'istante medio dei tempi osservati dopo di avere applicato alla declinazione data dall'Almanacco nautico per mezzodì vero, le correzioni: 1° pel tempo compreso fra tale istante a Greenwich e l'ora media delle osservazioni; 2° per la parallasse; 3° per la rifrazione. Ai tempi τ e τ' non è necessaria una correzione per la parallasse e per la rifrazione, le quali, in vicinanza del meridiano, affettando prossimamente in egual modo, e di pochissimo, i tempi dei due contatti, sì esterni, che interni, non alterano sensibilmente le differenze τ e τ' di questi tempi.

Non ostante queste minute correzioni è impossibile dedurre con precisione r da una sola osservazione, poichè l'errore di un solo secondo nei tempi può rendere sbagliati di due secondi gli intervalli τ e τ' e produrre nel valore di r un errore superiore ad un quarto di primo in arco, ben maggiore dell'errore che

(*) La correzione $-0,00001\,\Delta\alpha$ è analoga alla seguente $-0,00001\,(\Delta\alpha)$ del Chauvenet (Vol. II, pag. 443), ma in questa $(\Delta\alpha)$ è la variazione dell'ascensione retta *in* 48 *ore espressa in minuti primi d'arco*, mentre nella precedente della mia formola [2] $\Delta\alpha'$ è *la variazione diurna dell'ascensione retta espressa in secondi di tempo.*

nasce trascurando le correzioni suddette. Infatti differenziando la [3] rispetto ai tempi si ottiene:

$$dr = 2\,Q\,(\tau\,d\tau - \tau'd\,\tau')$$

e se $$d\tau = -\,d\tau' = 2^s \quad \text{risulta}$$

[4]... $$dr = 4\,Q\,(\tau + \tau')\ .$$

Dalla Osservazione 1ª del 15 Dicembre si hanno:

$$\tau = 5^m\,6^s,7\ , \qquad \tau' = 23^s,1\ ;$$

onde $$\tau + \tau' = 329^s,8\ .$$

In quel giorno la declinazione, il semidiametro e la variazione diurna dell'ascensione retta del Sole erano rispettivamente

$$-\,23^\circ\,16''\,42^s,1\ ; \quad 16'\,17'',5 \quad \text{e} \quad 265^s\ ;$$

per cui prossimamente $$Q = 0,012\ ;$$

epperciò $$dr = 15'',8\ .$$

Il bisogno di dedurre r da varie osservazioni si fa anche sentire per un'altra circostanza, sia col Sole che con stelle. A rigore di termini il raggio r dell'anello è una quantità variabile dipendente dalla distanza che separa quest'ultimo dall'obbiettivo del cannocchiale. Si dà all'anello la sua posizione attuale per le osservazioni ponendo prima l'anello alla vista distinta senza cambiarne la distanza dall'obbiettivo, e dopo cambiando questa distanza fino ad avere anche la vista distinta dell'astro che si osserva, mediante uno spostamento, comune all'anello ed all'oculare, rispetto all'obbiettivo; e si procura di mantenere in identica posizione il micrometro in tutte le osservazioni, segnando una marca sul collarino del tubetto a cui si applica l'oculare micrometrico, scorrevole nel tubo del cannocchiale. Ma ciò non ostante è impossibile avere sempre esattamente la medesima distanza dall'obbiettivo, e inclino a credere che ciò nemmeno convenga alla precisione delle osservazioni, trattandosi di quantità minime, se con sacrificio della vista distinta pella quale bisogna spostare alcun poco il micrometro, rispetto alle lenti dell'oculare, col variare le circostanze in cui si osserva. Dell'oculare con un solo

anello, di cui parlo, non mi risultò nelle varie osservazioni che ho fatto sinora, una sensibile deviazione dalla sumentovata marca, tanto pel Sole che per le stelle. Coll'altro oculare con doppio anello, di cui parlerò nell'articolo seguente, dalla vista distinta delle stelle e della cometa a quella del Sole la deviazione dalla marca fu sensibile ed in aumento della distanza del micrometro dall'obbiettivo del cannocchiale; ma al più di un millimetro e tre quarti, corrispondente, col cannocchiale adoperato, ad una differenza di sei secondi in arco nel valore del raggio maggiore, che è di poco inferiore a 48′; mentre, come si vedrà, l'errore che può generarsi in questo raggio dallo sbaglio di un secondo nei tempi dei contatti, è possibile raggiunga due terzi di primo in arco.

Per queste considerazioni mi sembra che le differenze provenienti nei valori dei raggi dalla variabilità della distanza del micrometro dall'obbiettivo del cannocchiale, osservando sempre colla vista distinta del micrometro stesso e degli astri, possano considerarsi come accidentali insieme a quelli, assai maggiori, che nascono da errori nei tempi dei contatti; ed è ciò che faccio in questo articolo per l'oculare con un anello, e nel successivo per l'altro che ne ha due.

Nel dedurre i raggi dell'anello semplice dalle osservazioni del 15 e del 24 Dicembre trascritte più sopra, ommisi la correzione per la parallasse e mi limitai ad usare per la rifrazione il coefficiente medio 57″. Da un esempio, in cui sono fatte tutte le correzioni con esattezza, nell'articolo seguente, si vedrà che le differenze che nascono procedendo come in questo articolo, si possono trascurare. Così mi risultarono pei raggi delle periferie nell'oculare con un anello i valori della seguente tabella:

Valori angolari dei raggi
delle due periferie nell'oculare con un anello.

Dicembre	Osservaz. 1ª	18′ 49″, 2	15′ 49″, 8
giorno 15	» 2ª	18 56 , 4	15 43 , 0
» 24	Osservaz. 1ª	18 54 , 1	15 46 , 4
	» 2ª	18 57 , 0	15 51 , 0
	Medie	18 54 , 2	15 47 , 5

Confrontando i valori trovati pei due raggi, col semidiametro del Sole, si vede che l'oculare con un anello, nel cannocchiale a cui l'applicai, comprende il lembo del Sole fra le sue periferie, circostanza che rende guardingo pei contatti interni colla periferia minore; ed ho fatte molte prove prima di osservare l'intero passaggio.

Le due osservazioni del 24 riescirono più concordanti delle due del 15, ma è superfluo tenere conto di questa circostanza nel dedurre i valori finali da così poche osservazioni. Considerandole tutte e quattro come ugualmente erronee, si trova col metodo dei minimi quadrati, che per entrambi i raggi l'errore probabile delle singole osservazioni rispettive è di 2″, 4 (2″, 40 per le osservazioni del raggio maggiore, e 2″, 36 per quelle del minore); e che dalle medesime risultano i seguenti valori dei due raggi

18′ 54″, 2 15′ 47″, 5

entrambi coll'errore probabile di 1″, 2 (ossia 1″, 20, 1‴, 18 rispettivamente).

Le osservazioni della cometa sono soggette ad errori più grandi, provenienti dalla difficoltà, che si incontra per la sua chioma e la sua coda, a ben precisare gli istanti in cui il centro del nucleo è in contatto colle periferie dell'anello micrometrico.

II.

Oculare con due anelli.

Visto che l'errore che può nascere nei valori dei raggi per sbaglio nei tempi dei contatti è maggiore in quest'oculare che nel precedente, ho fatto venti osservazioni; e tengo conto di tutte, sebbene qualcuna mi spiaccia, non avendo motivo di rigettarle a preferenza delle altre. Osservai il Sole col doppio anello micrometrico nei giorni 14, 15, 18, 19, 24 Dicembre e 10, 20 Gennaio. Tranne il 24 Dicembre, che notai i tempi col contatore nel modo spiegato, gli altri giorni feci registrare, come al 15 Dicembre, i tempi al pendolo siderale Dent; pel quale dedussi, come precedentemente, il ritardo diurno, dalle osservazioni dei passaggi del Sole, eseguite giornalmente all'Osservatorio dall'Assistente.

Le venti osservazioni, che ho fatte, sono queste:

Osservazione del 14 *Dicembre.*

Tempi dei contatti del Sole colle quattro periferie dei due anelli.

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
17ʰ 0ᵐ 57ˢ, 9	17ʰ 3ᵐ 22ˢ, 3
1 16 , 7	3 39 , 5
2 29 , 3	4 53 , 2
2 48 , 2	5 13 , 4
6 1 , 9	8 27 , 3
6 23 , 0	8 45 , 7
7 32 , 7	9 57 , 3
7 52 , 5	10 14 , 5

Osservazione del 15 *Dicembre.*

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
17ʰ 42ᵐ 33ˢ, 5	17ʰ 44ᵐ 57ˢ, 5
42 50 , 3	45 13 , 8
44 3 , 7	46 30 , 5
44 22 , 5	46 50 , 7
47 28 , 6	49 59 , 8
47 52 , 5	50 16 , 4
49 4 , 2	51 29 , 4
49 24 , 0	51 46 , 9

Osservazioni del 18 *Dicembre.*

Osservazione 1ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
16ʰ 21ᵐ 16ˢ, 3	16ʰ 23ᵐ 39ˢ, 4
21 34 , 5	23 58 , 8
22 47 , 6	25 14 , 3
23 6 , 3	25 34 , 8
26 7 , 9	28 42 , 8
26 35 , 5	29 1 , 6
27 47 , 7	30 13 , 4
28 7 , 0	30 30 , 7

Osservazione 2ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
16ʰ 32ᵐ 45ˢ, 0	16ʰ 35ᵐ 9 , 2
33 3 , 4	35 26 , 0
34 16 , 8	36 43 , 4
34 34 , 7	37 2 , 7
37 45 , 2	40 15 , 4
38 7 , 8	40 32 , 5
39 19 , 8	41 45 , 3
39 39 , 7	42 1 , 8

Osservazione del 19 Dicembre.

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
16h 55m 41s, 5	16h 58m 4s, 3
55 57, 8	58 20, 6
57 10, 6	59 36, 7
57 28, 9	59 57, 0
17 0 37, 8	17 3 7, 2
1 0, 7	3 24, 7
2 13, 1	4 38, 2
2 32, 8	4 55, 7

Osservazioni del 24 Dicembre.

Osservazione 1a

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
16m 56s, 3	19m 21s, 1
17 9, 2	19 34, 0
18 26, 0	20 52, 0
18 41, 8	21 9, 6
21 51, 0	24 21, 8
22 11, 0	24 34, 7
23 24, 3	25 50, 5
23 42, 0	26 3, 4

Osservazione 2a

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
27m 26s, 7	29m 52s, 1
27 39, 8	30 4, 3
28 56, 0	31 21, 2
29 11, 9	31 38, 0
32 22, 7	34 51, 4
32 40, 9	35 5, 0
33 55, 5	36 21, 1
34 12, 9	36 35, 0

Osservazioni del 10 Gennaio

Osservazione 1a

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
20h 56m 12s	20h 58m 34s
56 28	58 51
57 40	21 0 4
57 59	0 22
21 1 11	3 35
1 31	3 52
2 40	5 4
3 0	5 21

Osservazione 2a

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
21h 6m 3s	21h 8m 27s
6 20	8 41
7 32	9 56
7 51	10 15
11 4	13 27
11 23	13 41
12 32	14 56
12 52	15 15

Osservazione 3ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
21h 17m 0s	21h 19m 23s
17 16	19 40
18 29	20 52
18 47	21 11
22 0	24 24
22 19	24 41
23 29	25 53
23 48	26 10

Osservazione 4ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
21h 27m 37s	21h 30m 1s
27 54	30 16
29 6	31 29
29 25	31 49
32 38	35 2
32 57	35 19
34 7	36 31
34 26	36 48

Osservazione 5ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
21h 41m 10s	21h 43m 34s
41 27	43 50
42 39	45 3
42 58	45 22
46 10	48 35
46 30	48 52
47 40	50 3
47 59	50 21

Osservazione 6ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
21h 51m 12s	21h 53m 37s
51 29	53 53
52 42	55 6
53 1	55 24
56 13	58 38
56 33	58 54
57 43	22 0 7
58 2	0 24

Osservazione 7ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
22h 2m 43s	22h 5m 7s
3 1	5 25
4 14	6 38
4 32	6 56
7 45	10 9
8 5	10 26
9 14	11 38
9 33	11 54

Osservazione 8ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
22h 12m 47s	22h 15m 13s
13 5	15 29
14 19	16 42
14 37	17 1
17 49	20 14
18 9	20 31
19 20	21 43
19 38	21 59

Osservazioni del 20 Gennaio.

Osservazione 1ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
18ʰ 51ᵐ 16ˢ	18ʰ 53ᵐ 36ˢ, 5
51 33	53 52
52 44	55 3
53 3, 5	55 24
56 13	58 34
56 33	58 52, 5
57 42	19 0 4
58 1	0 19

Osservazione 2ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
18ʰ 0ᵐ 59ˢ	19ʰ 3ᵐ 19ˢ
1 14, 5	3 35
2 26	4 47
2 46	5 6, 5
5 55	8 17
6 15	8 34
7 25	9 45
7 42	10 3

Osservazione 3ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
19ʰ 12ᵐ 3ˢ	19ʰ 14ᵐ 23ˢ
12 20	14 40
13 31	15 51
13 50, 5	16 10, 5
16 59	19 20
17 19	19 38, 5
18 28	20 50
18 47	21 7

Osservazione 4ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
19ʰ 21ᵐ 59ˢ	19ʰ 24ᵐ 21ˢ
22 16	24 37, 5
23 27, 5	25 49
23 47	26 8
26 55	29 17
27 15	29 34, 5
28 25	30 46
28 43, 5	31 3

Osservazione 5ª

1° lembo del Sole	2° lembo del Sole
19ʰ 41ᵐ 52ˢ, 3	19ʰ 44ᵐ 12ˢ, 8
42 8, 7	44 28, 9
43 19, 6	45 42, 5
43 39, 9	46 0, 8
46 47, 4	49 9, 3
47 5, 7	49 26, 8
48 16, 3	50 38, 3
48 35, 5	50 55, 9

Andamento del pendolo siderale a mezzodì vero.

Del	13	Dicembre	18^h	20^m	$17^s, 69$	correzione	— 58^m	$47^s, 37$
»	14	»	18	24	46, 82	»	— 58	51, 37
						Ritardo in un giorno	—	4, 00
»	17	»	17	39	11, 36	correzione	+	1, 09
»	18	»	17	43	40, 31	»	—	1, 75
						Ritardo in un giorno	—	2, 84
»	18	»	17	43	40, 31	correzione	—	1, 75
»	19	»	17	48	10, 28	»	—	5, 43
						Ritardo in un giorno	—	3, 68
Del	10	Gennaio	19	26	46, 03	correzione	— 1^m	$27^s, 93$
»	11	»	19	31	8, 29	»	— 1	31, 49
						Ritardo in un giorno	—	3, 56
»	19	»	20	5	59, 06	correzione	— 1	59, 58
»	20	»	20	10	17, 19	»	— 2	2, 97
						Ritardo in un giorno	—	3, 39

Chiamerò A, B, C, D, E, F, G, H i tempi dei contatti successivi del 1° lembo del Sole colle quattro periferie dei due anelli, e colle stesse lettere, con un accento, i tempi corrispondenti ai medesimi del 2° lembo.

Risulta dalle osservazioni che il tempo dal primo contatto all'ultimo, ossia $H'-A$, eccede di poco nove minuti, e che il ritardo del pendolo in tal tempo ha appena il valor numerico di due centesimi e mezzo di secondo, quantità anche trascurabile nell'attuale ricerca.

Ponendo adunque successivamente

$$\begin{aligned} \tau &= H'-A \;; & \tau' &= H-A' \\ &= G'-B \;; & &= G-B' \\ &= F'-C \;; & &= F-C' \\ &= E'-D \;; & &= E-D' \,, \end{aligned}$$

si potranno calcolare i raggi delle quattro periferie degli anelli nel modo stesso che si è fatto per l'anello semplice, colle formole [2] e [3] dell'articolo che precede.

Trascrivo qui, nella sua integrità, il calcolo che ho fatto coll'osservazione del 14 Dicembre.

Calcolo dei raggi del doppio anello micrometrico colle osservazioni del 14 *Dicembre*

Ricerca della declinazione e dell'angolo orario del Sole per l'istante medio dell'osservazione a mezzodì vero di Torino.

Tempo dell'ultimo contatto		$17^h 10^m 14^s$, 5	a mezzodì vero di Torino	$18^h 24^m 46^s$, 82
» primo »		17 0 57 , 9	ritardo in 24^h — 4 , 00	
Istante medio		17 5 36 , 2	» 1, 32 — 0 , 22	17 5 36 , 2
Correzione del pendolo		— 58 51 , 15	correzione a mezzodì — 58 51 , 37	— 1 19 10 , 62
Tempo siderale	$\theta =$	16 6 45 , 05		$= -1, 32$
Longitudine da Gr.		— 30 48 , 4	— 58 51 , 15	
	$\theta_1 =$	15 35 56 , 65		
$AR\Theta$ a mezzodì vero di Gr.		17 26 1 , 12	sua variazione orario 11^s, 053	
Tempo siderale a trascorrere di Gr. per arrivare a mezzodì		1 50 4 , 47		
Id. solare »	$T_0 =$	1 49 46 , 44		
Var. dell'$AR\Theta$ in tal tempo		20 , 22		
$AR\Theta$ al tempo θ_1	$\alpha =$	17 25 40 , 90		
Angolo orario del Sole a Torino nell'istante dell'osservazione	$\theta - \alpha = t =$	— 1 18 55 , 85		
		$= -19° 43' 57''$, 75		
Decl. Θ a mezzodì vero di Gr.		—23 13 19 , 9	sua variazione orario 8″, 98	
Var. della decl. Θ nel tempo T_0		16 , 43		
Decl. Θ corrispondente a t	$\delta =$	—23 13 3 , 47		

Correzioni di δ *e* t *per la parallasse.*

$$t_1 - t = \frac{\rho\pi \cos\varphi' \operatorname{sen} t}{\cos\delta} \qquad \varphi' = \varphi - 690'', 65 \operatorname{sen} 2\varphi + 1'', 16 \operatorname{sen} 4\varphi$$

$$\tan\gamma = \frac{\tan\varphi'}{\cos t} \qquad 10 + \log\rho = 9{,}9992747 + 0{,}0007271 \cos 2\varphi - 0{,}0000018 \cos 4\varphi$$

$$\delta_1 - \delta = \frac{\rho\pi \operatorname{sen}\varphi' \operatorname{sen}(\delta-\gamma)}{\operatorname{sen}\gamma} \qquad \varphi = 45°\ 4'\ 8'' \qquad \pi = 8'', 99\ .$$

$\log \operatorname{sen} 2\varphi =$ $\log\cos 8'\ 16''$	9,9999987	$\log \operatorname{sen} 4\varphi = -\log \operatorname{sen} 16'\ 32''$	7,6820849 n
$\log\cos 2\varphi = -\log \operatorname{sen} 8'\ 16''$	7,3810561 n	$\log\cos 4\varphi = -\log\cos 16'\ 32''$	9,9999950 n

$\varphi = 45°\ 4'\ 8''$

11 30 , 65				
$\varphi' =$ 44 52 37 , 35	$\log\tan\varphi'$ 9,99814	$\log \operatorname{sen}\varphi'$ 9,84855	$\log\cos\varphi'$ 9,85041
$\delta = -$ 23 13 3 , 5	$\log\cos t$ 9,97372	$-\log \operatorname{sen}\gamma$ 0,13865	$\log \operatorname{sen} t$ 9,52844 n
$\gamma =$ 46 36 36	$\log\tan\gamma =$ 0,02442	$\log\pi =$ 0,95376	$\log\pi =$ 0,95376
$\delta - \gamma = -$ 69 49 39 , 5		$\log\rho$ 9,99927	$\log\rho$ 9,99927
		$\log \operatorname{sen}(\delta-\varphi)$ 9,97251 n	$-\log\cos\delta$ 0,03668
		$\log(\delta_1 - \delta) =$ 0,91274 n	$\log(t_1 - t) =$ 0,36856 n
		$\delta_1 - \delta = -$ 8″,2	$t_1 - t = -$ 2″, 33
		$\delta = -$ 23 13 3 , 5	$t = -$ 19° 43′ 57 , 75
		$\delta_1 = -23°\ 13'\ 11''$, 7	$t_1 = -$ 19° 44′ 0″, 08
			$= -\ 1^h\ 18^m\ 56^s$

$\cos z_1 = \operatorname{sen}\varphi \operatorname{sen}\delta_1 + \cos\varphi\cos\delta_1\cos t_1$

$\log \operatorname{sen}\varphi$	9,85001	$\log\cos\varphi$	9,84896
$\log \operatorname{sen}\delta_1$	9,59578 n	$\log\cos\delta'$	9,96332
	9,44579 n	$\log\cos t_1$	9,97372
	— 0,27913		
	+ 0,61095		9,78600

$\cos z_1 = 0{,}33182$; $\log\cos z_1$ 9,52090 | $z_1 =$ 70° 37′ 15″ ; $t_1 =$ $10^h\ 41^m$ matt.

Correzioni di δ_1 e t_1 per la rifrazione.

Tempo solare vero.

	9 mattina	mezzodì	$10^h\ 41^m$ matt.	$k = \alpha'(BT)^{A'}\gamma^{\lambda'}$	
Barometro	$739^{mm}, 74$	$739^{mm}, 82$	$B = 739^{mm}, 78$	$\log B = -0{,}00683$	$\log BT = -0{,}00685$
Term. attacc.	$-1^{\circ}\ , 0$	$1^{\circ}\ , 4$	$T = 0^{\circ}\ , 35$	$\log T = -0{,}00002$	
Term. esterno	$-0\ ,$	$3\ , 2$	$\gamma = 1\ , 62$	$\log \gamma = +0{,}01193$	

$z = 70^{\circ}\ 37'\ 15''$ $\quad \log \alpha' = 1{,}75636 \quad A' = 1\ ;\ \lambda' = 1{,}0095$

$\log (BT)^{A'} = -0{,}00685$

$\log \gamma^{\lambda'} = 0{,}01204$

$k' = 57'', 7 \quad \log k' = 1{,}76155$

$\tan N = \cot\varphi \cos t_1$

$\tan z_1 \cos q = \cot(\delta_1 + N)$

$\tan z_1 \operatorname{sen} q = \dfrac{\operatorname{sen} N \tan t_1}{\operatorname{sen}(\delta_1 + N)}$

$d\delta_1 = k' \tan z_1 \cos q$

$dt_1 = k' \dfrac{\tan z_1 \operatorname{sen} q}{\cos \delta_1}$

$\log \cot \varphi$	9,99896
$\log \cos t_1$	9,97372
$\log \tan N$	9,97268
$\log \operatorname{sen} N$	9,83540
$\log \tan t_1$	9,55473 n
$-\log \operatorname{sen}(\delta_1 + N)$	0,46638
$\log \tan z_1 \operatorname{sen} q$	9,85651 n
$\log k$	1,76155
$-\log \cos \delta_1$	0,03669
$\log dt_1$	$= 1{,}65485$ n

$\delta_1 = -23^{\circ}\ 13'\ 11'', 7$

$N = \quad 43\ \ 11\ \ 57$

$\delta_1 + N = \quad 19\ \ 58\ \ 45$

$d\delta_1 = \quad 2\ \ 38, 8$

$\delta' = -23^{\circ}\ 10'\ 32'', 8$

$t_1 = -19\ \ 44\ \ 0, 08$

$dt_1 = - \quad 45, 16$

$t' = -19^{\circ}\ 44'\ 45'', 24$

$\log k$	$= 1{,}76155$
$\log \tan z \cos q$	$= 0{,}43943$
$\log d\delta_1$	$= 2{,}20098$
$\log \tan z_1 \operatorname{sen} q$	9,85651 n
$\log \tan z_1 \cos q$	$= 0{,}43943$
$\log \tan q$	9,41708 n
$\log \operatorname{sen} q$	9,40274 n
$\log \cos q$	9,98566
$\log \tan z_1$	$= 0{,}45377$
q	$= -14^{\circ}\ 38'\ 31'$
z_1	$= \ 70\ \ 37\ \ 15$

[2]... $\quad \log Q = \log \dfrac{\cos^2 \delta'}{s'} + 1{,}14806 - 0{,}00001 \cdot \Delta\alpha'$

$s' = 16'\ 17'', 4 = 977'', 4\ ; \qquad \Delta\alpha' = 265''$

$\log \cos \delta' \quad 9{,}96346$

$\log \cos^2 \delta'$	9,92692
$-\log s'$	7,00993
	1,14806
	$-0{,}00265$
$10 + \log Q$	$= 8{,}08226$

$Q = 0{,}01209$

[3] $\quad r = Q(\tau + \tau')(\tau - \tau')$

H'	$10^m 14^s, 5$	H	$7^m 52^s, 5$	G'	$9^m 57^s, 3$	G	$7^m 32^s, 7$
A	$0\ 57, 9$	A'	$3\ 22, 3$	B	$1\ 16, 7$	B'	$3\ 39, 5$
	$9\ 16, 6$		$4\ 30, 2$		$8\ 40, 6$		$3\ 53, 2$
	$\tau = 556, 6$		$\tau' = 270, 2$		$= 520, 6$		$= 233, 2$
	$270, 2$		$556, 6$		$233, 2$		$520, 6$
	$\tau + \tau' = 826, 8$		$\tau - \tau' = 286, 4$		$753, 8$		$287, 4$

F'	$8^m 45^s, 7$	F	$6^m 23^s, 0$	E'	$8^m 27^s, 3$	E	$6^m 1^s, 9$
C	$2\ 29, 3$	C'	$4\ 53, 2$	D	$2\ 48, 2$	D'	$5\ 13, 4$
	$6\ 16, 4$		$1\ 29, 8$		$5\ 39, 1$		$48, 5$
	$= 376, 4$		$= 89, 8$		$= 339, 1$		$339, 1$
	$89, 8$		$376, 4$		$48, 3$		
	$466, 2$		$286, 6$		$387, 6$		$290, 6$

2,91740	2,87726	2,66857	2,58838
2,45697	2,45849	2,45728	2,46330
8,08226	8,08226	8,08226	8,08226
$\log r = 3{,}45663$	3,41801	3,20811	3,13394
$r = 47'\ 41''\ 7$	$43'\ 38''\ 2$	$26'\ 54''\ 8$	$22'\ 41''\ 3$

Come accennai nell'articolo precedente il maggiore dei quattro raggi è di poco inferiore a $48'$; e che sia possibile nel medesimo un errore di due terzi di primo, per lo sbaglio di un secondo nei tempi dei contatti, si può adesso vedere; poichè, essendo qui $\tau+\tau'=826^s,8$ e $Q=0,01209$, dalle [4] si ha $dr=39''.98$, ossia assai prossimamente due terzi di primo. La possibilità di un errore così grande per lo sbaglio di un solo secondo nei tempi dei contatti induce a studiare l'influenza che può avere su r, un piccolo cambiamento nella declinazione, per vedere se non sia il caso di sostituire ai calcoli prolissi, di cui ho dato un esempio, operazioni più brevi ed abbastanza precise.

Dalle [2] e [3] si ricava, pel calcolo della variazione dr, proveniente da un cambiamento $d\delta$, fatto nella declinazione lasciando invariati i tempi, la formola

$$[7]\ldots \qquad dr=-2r\,\text{sen}\,1''\tan\delta\,.\,d\delta\ .$$

Cerchiamo il valore che ne risulta trascurando la parallasse. Abbiamo pel maggiore dei quattro raggi:

$d\delta=\delta_1-\delta=-8'',2$	$0,91274\,n$
$\tan(\delta=-23^\circ 10' 38'',8)$	$9,63154\,n$
$\text{sen}\,1''$	$4,68557$
r (maggiore)	$3,45663$
-2	$0,30103\,n$
$dr=-0'',097$	$8,98751\,n$.

L'errore non arriva adunque ad un decimo di secondo; in modo che, tenendo conto solamente dei decimi come faccio, è inutile applicare la parallasse. E si ha dal coefficiente $57'',7$ della rifrazione, trovato nello stato atmosferico attuale, che sostituendovi il medio $57''$, si commette un errore ancora più piccolo in r.

Dalla [7] risulta che gli errori costanti che si commettono trascurando la parallasse e facendo uso del coefficiente medio della rifrazione, saranno più piccoli per gli altri raggi, ed *a fortiori* per quelli dell'anello dell'altro oculare; perchè proporzionali al valore di questi raggi, tutti minori del raggio che ho considerato per applicare la formola [7]. Sta quindi il metodo che dissi, nel precedente articolo, di avere seguito pei raggi dell'oculare con un solo anello; ed è anche così che ho proceduto

al calcolo dei raggi dell'oculare micrometrico, di cui parlo adesso. Prima di dare i risultamenti ottenuti per questi raggi, ripeterò il calcolo colle osservazioni del 14 Dicembre, nella maniera molto più breve ed abbastanza precisa che ho detto:

A mezzodì vero di Torino	$18^h\ 24^m\ 46^s, 82$
Istante medio dell'osservazione	17 5 36, 2
Tempo siderale a trascorrere per arrivare a mezzodì	$1\ 19\ 10^s, 6$
» solare »	1 18 57, 6
Angolo orario $t = -19^\circ\ 44\ 24''$	
longitudine	— 30 48, 4
Tempo solare a trascorrere prima del mezzodì di Gr.	$T_0 = 1^h\ 49^m, 46^s$
Decl. ⊙ a mezzodì vero di Gr.	$\delta = -23^\circ\ 13'\ 19'', 9$
Variaz. id. nel tempo T_0	16, 4
	$\delta = -23\ 13\ \ 3, 5$

$\tan N =$	$\cot\varphi \cos t$	$\log\cot\varphi$	9,99896
$d\delta =$	$57''\cot(\delta + N)$	$\log\cos t$	9,97370
$N =$	$43^\circ\ 11'\ 52''$	$\log\tan N$	9,97266
$\delta =$	$-23\ 13\ \ 3, 5$	$\log 57'' =$	1,75587
$\delta + N =$	$19\ 58\ 48, 5$	$\log\cot(\delta_1 + N) =$	0,43940
$d\delta =$	$2'\ 36, 8$	$\log d\delta =$	2,19527
$\delta + d\delta = \delta' =$	$-23^\circ\ 10'\ 26'', 7$		

La differenza fra questo δ' approssimato e l'esatto, essendo di $6'', 1$, inferiore alla parallasse $8'', 2$, risulta dal calcolo fatto colla [7] che, procedendo innanzi nelle operazioni, si avranno esattamente i medesimi valori di r già stati calcolati. Ed infatti il logaritmo del coseno del δ' approssimato è 9,96346, come pel δ' esatto con cui si sono calcolati i raggi.

Applicando a tutte le osservazioni, trascritte in principio di questo articolo, il calcolo che applicai in ultimo a quelle del 14 Dicembre risultano dalle formole [2] e [3], pei raggi delle quattro periferie dell'oculare con due anelli micrometrici, i valori seguenti:

Valori angolari dei raggi delle quattro periferie nell'oculare con due anelli

14 Dicembre	47′ 41″, 7	+ 9″, 0	43′ 38″, 2	— 12″, 0	26′ 54″, 8	+ 10′, 3	22′ 41″, 3	+ 0″, 7
15 »	47 20 , 0	— 12 , 7	43 32 , 5	— 17 , 7	26 35 , 9	— 8 , 6	22 36 , 3	— 4′, 3
18 » Oss. 1	47 20 , 5	— 12 , 2	43 32 , 9	— 17 , 3	26 46 , 9	+ 2 , 4	22 31 , 1	— 9 , 5
» » 2	47 33 , 8	+ 1 , 1	43 43 , 2	— 7 , 0	26 54 , 8	+ 10 , 3	22 56 , 8	+ 16 , 2
19 »	47 10 , 9	— 21 , 8	43 31 , 6	— 18 . 6	26 41 , 4	— 3 , 1	22 38 , 4	— 2 , 2
24 » Oss. 1	46 58 , 0	— 34 , 7	44 25 , 5	+ 35 , 3	26 20 , 0	— 24 , 5	23 7 , 1	+ 26 , 5
» » 2	47 13 , 9	— 18 , 8	44 14 , 1	+ 23 , 9	26 34 , 9	— 9 , 6	22 59 , 6	+ 19 , 0
10 Genn. Oss. 1	47 16 , 0	— 16 , 7	43 49 , 0	— 1 , 2	26 48 . 4	+ 3 , 9	22 38 , 6	— 2 , 0
» » 2	48 3 , 0	+ 30 , 3	44 1 , 9	+ 11 , 7	26 21 , 1	— 23 , 4	22 38 , 6	— 2 , 0
» » 3	47 35 , 9	+ 3 , 2	44 1 , 7	+ 11 , 5	26 48 , 0	+ 3 , 5	22 46 , 9	+ 6 , 3
» » 4	47 36 , 3	+ 3 , 6	43 50 , 4	+ 0 , 2	26 35 , 4	— 9 , 1	22 46 , 9	+ 6 , 3
» » 5	47 36 , 3	+ 3 , 6	43 43 , 4	— 6 , 8	26 57 , 6	+ 13 , 1	22 48 , 1	+ 7 , 5
» » 6	48 3 , 0	+ 30 , 3	44 8 , 7	+ 18 , 5	26 52 . 4	+ 7 , 9	22 46 , 9	+ 6 , 3
» » 7	47 42 , 9	+ 10 , 2	44 1 , 7	+ 11 , 5	26 48 , 1	+ 3 , 6	22 46 , 9	+ 6 , 3
» » 8	48 3 , 0	+ 30 , 3	43 57 , 0	+ 6 , 8	26 50 , 3	+ 5 , 8	22 48 , 1	+ 7 , 5
20 » Oss. 1	47 14 , 3	— 18 , 4	43 44 , 3	— 5 , 9	26 49 , 3	+ 4 , 8	22 26 , 4	— 16 , 2
» » 2	47 38 , 0	+ 5 , 3	43 37 , 8	— 12 , 4	26 49 , 2	+ 4 , 7	22 31 , 2	— 9 , 4
» » 3	47 31 , 3	— 1 , 4	43 42 , 9	— 7 , 3	26 44 , 5	0 , 0	22 18 , 7	— 21 , 9
» » 4	47 41 , 3	+ 8 , 6	43 45 , 8	— 4 , 4	26 44 . 3	— 0 , 2	22 24 , 7	— 15 , 9
» » 5	47 34 , 5	+ 1 , 8	43 41 , 3	— 8 , 9	26 52 , 1	+ 7 , 6	22 20 , 1	— 20 , 5
Medio	47 32 , 7		43 50 , 2		26 44 , 5		22 40 , 6	
Coll'errore probabile	2 , 7		2 , 2		1 , 5		2 , 0	
Id. osservazioni	12 , 0		9 , 9		6 , 9		9 , 1	

Nessuna delle osservazioni risultò affetta da un errore superiore a quello che mostrai poter derivare dallo sbaglio di un secondo nei tempi dei contatti; ma alcuni residui non si scostano molto da questo limite. La serie contiene tutte le osservazioni che ho fatte.

Sebbene in maggior numero che per l'anello semplice risulta pei raggi del doppio anello meno precisione che per quelli dell'altro. Ciò si può attribuire a più circostanze. Una è che i raggi del doppio anello sono maggiori di quelli dell'anello semplice, il che fa sì che si fanno le osservazioni dei contatti più verso il limite del campo del cannocchiale. Un'altra consiste in ciò che col doppio anello si osserva per tre periferie attraverso al vetro che porta gli anelli, e coll'anello semplice per una soltanto. Una terza circostanza, la quale ha un'influenza sulla precisione con cui si determinano i raggi, è l'ingrandimento dell'oculare, maggiore in quello con un anello, che nell'altro con due.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, presenta all'Accademia, per l'annessione agli *Atti* in continuazione delle precedenti, le *Osservazioni meteorologiche* del mese di Gennaio e Febbraio 1884, coi rispettivi riassunti e diagrammi, dell'Assistente Prof. Angelo CHARRIER.

Anno XIX **1884**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Gennaio.

Il valor medio delle altezze barométriche osservate in questo mese è di 43,14; supera il valor medio degli ultimi diciotto anni di mm. 3,49.

La tabella seguente contiene i massimi ed i minimi osservati:

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese.	Minimi.
1	50,66	7	36,07
10	51,92	12	35,09
14	44,66	15	38,62
19	51,36	24	30,59
26	38,55	28	28,58.
30	46,85		

Le temperature osservate nel mese dànno per valor medio 3°,1; superiore di 2°,2 al valor medio degli ultimi diciotto anni.

Le temperature estreme furono —3°,1 nel giorno 15, e 10°,0 nel giorno 16.

Non si ebbe pioggia, ma frequentemente nebbia nel mattino.

Il seguente quadro dà il numero delle volte che spirò il vento nelle singole direzioni:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
3	3	7	7	5	1	1	0	0	0	9	17	34	6	0	1

Anno XIX **1884**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Febbraio.

La pressione barometrica in questo mese ha per valor medio 41,36; superiore di mm. 2,31 del valor medio degli ultimi diciotto anni.

Nel seguente quadro sono contenuti i valori estremi osservati:

Giorni del mese.	Minimi.	Giorni del mese.	Massimi.
2	39,44	4	49,83
9	39,71	13	47,04
15	37,82	18	46,47.
25	31,81		

I valori estremi della temperatura $-1^\circ,5$ e $14^\circ,0$, si ebbero nei giorni 18 e 26; il valor medio delle temperature osservato fu di $5^\circ,5$, superiore di $1^\circ,1$ del medio degli ultimi diciotto anni.

Si ebbero tre giorni con poca pioggia, e l'altezza dell'acqua caduta fu di mm. 5,8.

Il quadro seguente indica la frequenza dei venti:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
7	8	24	3	0	1	1	0	0	5	12	6	4	1	0	1.

Gli altri lavori sopra accennati vedranno la luce nel solito fascicolo annuale pubblicato per cura dell'Accademia, che va unito agli *Atti*.

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA presenta un lavoro manoscritto del Dott. L. CAMERANO intitolato: « *Ricerche intorno alla distribuzione dei colori nel regno animale* ». Secondo il desiderio dell'autore, dovendosi questo lavoro pubblicare nei volumi delle *Memorie*, viene consegnato ad una Commissione Accademica incaricata di esaminarlo e riferirne in una prossima adunanza.

In quest'adunanza il signor Presidente annunzia che il signor H. Rassam, per dimostrare la sua riconoscenza all'Accademia che gli aggiudicò il premio Bressa, le mandò in dono parecchi oggetti da lui trovati negli Scavi di Ninive e di Babilonia. Tali sono un bassorilievo del palazzo di Sennacherib in Ninive, un mattone del palazzo di Sennacherib re di Assiria, un altro mattone del palazzo di Nabucodonosor, re di Babilonia; e un pezzo di cedro del palazzo di cedro di Nabucodonosor trovato a Bu Nemrod, o tempio di Belus, la supposta città della Torre di Babele. Questi oggetti che stavano esposti in fondo al banco dell'adunanza, saranno conservati nel Museo d'Antichità della R. Università di Torino.

Gli Accademici Segretari { Ascanio Sobrero / Gaspare Gorresio.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Marzo

1884.

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 23 Marzo 1884.

PRESIDENZA
DEL SOCIO ANZIANO SIG. COMM. PROF. ANGELO GENOCCHI

Il Socio Comm. Giacinto BERRUTI presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. G. PIOLTI, Assistente al Museo mineralogico della R. Università di Torino:

IL PORFIDO
DEL
VALLONE DI ROBURENT.

Il Dottore Alessandro PORTIS nel suo lavoro sui terreni stratificati di Argentera (1) accennava come nel vallone di Roburent, fra strati di quarzite e calcari brecciati, s'incontri *una roccia porfirica. . . . . che ben merita d'essere studiata a parte.*

Ho creduto utile di seguire il consiglio del mio amico Dottore Portis, applicandomi ad uno studio puramente petrografico, perchè le conclusioni che se ne possono dedurre offrono al geologo un qualche aiuto nelle determinazioni cronologiche e non potendo fondarsi sopra alcun concetto preventivo, che talora può fuorviare lo studioso nella ricerca del vero, hanno per tal ragione un notevole valore scientifico.

(1) *Sui terreni stratificati di Argentera (valle della Stura di Cuneo)* — Memoria paleontologico-geologica del Dott. Alessandro PORTIS, p. 74. Estratto dalle Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, serie II, tom. XXXIV.

La roccia ha una densità media di 2,663 ricavata da tre differenti campioni; tale quota coincide colla densità media di 2,6 data dallo Zirkel (1) pei porfidi quarziferi.

Nell'insieme il colore è violaceo tendente al rossastro, interrotto da chiazzette bianche di quarzo e da altre leggermente rosee di feldspato, nelle superficie non di fresca rottura. In varie direzioni osservansi venuzze di quarzo bianco che assume talora un aspetto affatto macrocristallino, potendosi perfino notare (benchè raramente) le faccie del prisma esagono, nonchè quelle delle piramidi esagonali terminali. Questo quarzo, impregnato spesso di minutissimi cristalli d'ematite, è di seconda formazione per rispetto alla consolidazione dei rimanenti elementi della roccia: la sostanza silicea infiltrossi posteriormente alla formazione della roccia stessa, adattandosi e cristallizzandosi nelle screpolature fattesi. Ciò d'altronde è provato dal rompersi i vari esemplari in frammenti prismatici, rottura dovuta a soluzioni di continuità, alle fenditure riempite dal quarzo.

La struttura è affatto porfirica: nella massa fondamentale vedonsi disseminati cristalli di feldspato (spesso alteratissimo, caolinizzato, tale che non sempre sono visibili i piani di sfaldatura) del diametro massimo di 4 millimetri, splendenti nei piani di rottura freschi, ora amandorliformi, ora con contorni quadratici, ora a mo' d'esagoni allungati o di losanghe, riferibili all'*ortosio*, poichè anche coll'aiuto d'una lente non è possibile riconoscere la presenza dell'oligoclasio, le cui caratteristiche strie di geminazione lo fanno distinguere abbastanza con facilità in molti graniti.

Pure porfiricamente sparsi trovansi frammenti di *quarzo* arrotondati, più spesso incolori, raramente affumicati.

Qua e là notansi macchie d'un color verde-oliva, determinate da una sostanza che, pel suo aspetto come di cera, per la sua poca durezza (talchè si lascia facilmente intaccare con una lama di coltello), per il colore bianco della sua polvere, pel suo fondere sui margini in uno smalto di color verdastro, per l'essere difficilissimamente attaccabile dall'acido cloridrico, io riferisco a *pinite* alterata, quasi completamente decomposta. Tale minerale però quantunque abbondante, non puossi tuttavia considerare come elemento essenziale della roccia, bensì deve essere riguardato come accessorio e lo stesso dicasi dell'*ematite* presen-

(1) Zirkel, *Lehrbuch der Petrographie*. Erster Band, p. 554.

tantesi sotto forma di pagliuzze, ora disseminate, ora radunate nelle venule di quarzo su mentovate.

Dal complesso dei caratteri suddetti, cioè dal solo esame macroscopico, parmi di potere con una certa probabilità stabilire l'ipotesi che la nostra roccia sia un porfido petrosiliceo o quarzifero, i cui elementi principali sparsi nel magma fondamentale sono il quarzo e l'ortosio ed i cui elementi accessori sono la pinite e l'ematite.

Prima di procedere all'osservazione delle preparazioni microscopiche destinate a fornirmi dati più sicuri intorno alla natura della roccia, ho creduto utile di rompere la medesima (non triturarla) in minutissimi frammenti e far passare la polvere ottenuta attraverso ad un setaccio di tela metallica i cui quadretti hanno un diametro di $^2/_{10}$ di millimetro.

Il prodotto raccolto osservato al microscopio lascia scorgere frammenti di piramidi esagone di quarzo, frammenti d'ortosio con piani di sfaldatura ben evidenti, granuli violacei del magma della roccia, granuli d'una sostanza verde-chiara (pinite), lamelle d'ematite talora iridescente per un'alterazione superficiale avvenuta, lamelle di *mica* nera alterata fortemente policroiche e finalmente qualche piccolo cristallo di *pirite* parzialmente decomposta, talora addirittura nera, radunata, anzi racchiusa in piccole druse: mi fu anche possibile di verificare la presenza delle faccie del pentagono dodecaedro, ora solo, ora combinato con quelle dell'ottaedro.

Dall'esame, colla luce polarizzata, di otto preparati microscopici, risulta che il magma è in parte amorfo ed in parte costituito da frammenti minutissimi di quarzo e d'ortosio: è attraversato in varie direzioni da vene che chiarisconsi come rotture riempite anch'esse dei due minerali detti o dell'uno o dell'altro soli. È riconoscibile talora la fluidalità, meglio accusata da vere striscie di un color giallo-rossastro, dovuto alla presenza di limonite proveniente dalla decomposizione dell'ematite.

Il *quarzo* presentasi sotto due aspetti ben distinti e non difficilmente riconoscibili l'uno dall'altro, cioè di prima e di seconda consolidazione.

Il quarzo bipiramidato di prima formazione mostrasi in grandi frammenti, a contorni corrosi, spesso compenetrati dal magma ambiente, con frequenti linee di rottura: non ho trovato alcun cristallo intiero.

Poco frequenti sono le inclusioni vetrose e quando si trovano sono incolore: questa rarità d'inclusioni è caratteristica pel quarzo dei porfidi quarziferi, come è indicato dal Rosenbusch (1), il quale precisamente osserva che il minerale suddetto nei porfidi si presenta con molto maggiore povertà d'inclusioni che non nei graniti. Alcune hanno un perimetro rombico, altre elissoideo, altre quadrato ed infine talune si riconoscono per diesaedri: talora sono munite di bolla e questa è sempre fissa, non cambiando posizione assoggettandola a diversi movimenti mediante il microscopio di Hirschwalde non scomparendo anche col portare la temperatura a + 120°. Anche questo carattere della fissità della bolla è nella maggior parte dei casi speciali alle inclusioni del quarzo dei porfidi quarziferi, sempre secondo il Rosenbusch (2).

Fra i quarzi di seconda formazione è da annoverarsi il quarzo granoso (3) che fra i prismi incrociati presenta i vari colori d'un aggregato cristallino granulare; trattasi cioè di vari piccoli frammenti cristallini uniti insieme ed orientati in diverse maniere; tali frammenti presentano rarissimamente linee di rottura. Questa specie di quarzo riempie le fessure che si trovano nella roccia ed anche per ciò è riferibile ad una seconda formazione.

Raramente s'incontrano piccole aree circolari, inquinate da sostanza ferruginosa, che danno luogo fra i prismi incrociati a croci nere i cui bracci vanno aumentando in grossezza dal centro dell'area alla periferia e riferibili quindi a sferoliti di calcedonia: tale specie di quarzo calcedonioso assume quindi un aspetto ondeggiante; non è in larghe plaghe, ma mostrasi piuttosto come una sostanza infiltratasi fra i vari elementi della roccia. Eziandio questa varietà è da riferirsi ad una seconda formazione.

L'*ortosio* spesso è alterato, spessissimo deformato, talchè alcune sezioni sono addirittura circolari, in minor numero presentansi le rettangolari appartenenti a cristalli semplici, rarissime sono quelle in cui scorgansi contorni cristallini ben netti, come vedesi nella tavola: frequenti sono i geminati secondo la legge

---

(1) H. Rosenbusch, *Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine*, Band II, p. 53.

(2) H. Rosenbusch, *Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine*, Band II, p. 53.

(3) Fouqué et Michel Lévy, *Minéralogie micrographique - Roches éruptives françaises*, p. 196.

di Carlsbad. In causa della decomposizione avvenuta, non sempre la linea di geminazione è riconoscibile; però è facile incontrare cristalli che si manifestano come geminati in causa del presentare aree con aspetto diverso nel medesimo individuo cristallino, plaghe che alla luce polarizzata si comportano precisamente come le due parti di un geminato, mentre tutto il resto è quasi caolinizzato.

La decomposizione è avvenuta tanto dall'esterno verso l'interno quanto viceversa (vedi tavola) e nel primo caso si possono seguire coll'occhio piccole fenditure che, come era prevedibile, pare seguano le linee di sfaldatura e si anastomizzino con esse.

Sono comuni infiltrazioni di quarzo nell'ortosio e scorgesi la traccia dell'entrata della sostanza silicea; meno frequenti sono le infiltrazioni dell'ortosio nel quarzo. Comunissime poi sono le infiltrazioni del magma cristallino nell'ortosio, formandovi specie di saccoccie, strette al punto d'entrata, allargantisi nell'interno: talvolta pare che il magma inoltratosi sia come incluso, non scorgendosi traccia di esso sui margini del cristallo. In qualche raro grosso cristallo il piano di geminazione è diventato una fenditura ripiena del magma cristallizzato che attraversa l'individuo cristallino da una estremità all'altra.

Rarissimamente osservasi qualche cristallo semplice d'ortosio, rotto, ma col suo frammento a poca distanza, per cui si può mentalmente ricostrurre l'intiero cristallo, ciò che accenna a movimenti avvenuti nella massa della roccia.

Non ho trovato traccia di feldspati triclini e questo fatto è molto caratteristico per la determinazione della roccia, come vedremo meglio in seguito.

Il quarzo e l'ortosio sono dunque gli elementi essenziali della roccia: passiamo ora all'esame degli elementi accessori, che considererò per ordine di frequenza.

La *pinite* presentasi in larghe plaghe verdiccie o giallastre e si comporta alla luce polarizzata come una sostanza anisotropa; manca di quel certo aspetto fibroso comune alle piniti, fatto che attribuisco all'essere il detto minerale affatto alterato, talchè all'esame macroscopico appare come una specie di steatite. La pinite può derivare dalla decomposizione della cordierite, in parte anche del feldspato stesso e ciò che avvalorerebbe quest'opinione è l'incontrare sezioni rammentanti quelle di cristalli d'ortosio e che includono geminati d'ortosio molto evidenti.

L'*ematite* è in lamelle esagonali talvolta intiere, più spesso rotte; anche questo minerale ha subito una decomposizione parziale, presentandosi per lo più d'un color nerastro, raramente un po' trasparente. Sono pure riferibili all'ematite macchie d'un color rosso-cocciniglia sparse qua e là nella roccia.

La *mica* nera (biotite) mostrasi in piccole plaghe fibrose di color bruno oscuro: è spesso molto alterata.

La *pirite*, rara, presentasi in sezioni cubiche di color nerastro ed è quasi affatto trasformata in limonite.

Se l'esame macroscopico m'aveva fatto supporre che la roccia da me esaminata fosse un porfido quarzifero o petrosiliceo, ora l'esame microscopico, come vedesi, annulla qualsiasi dubbio che ancora si possa avere al riguardo; per cui, non tenendo conto degli elementi accessori più rari, devesi ammettere che la roccia porfirica indicata dal Dottore Portis non è altro che un porfido quarzifero, i cui componenti essenziali sono il quarzo e l'ortosio ed i cui componenti accessori sono la pinite e l'ematite.

Ma v' ha di più: i signori Fouqué e Michel Lévy accennano (1) che nelle serie *permiane* l'oligoclasio si fa molto raro ed il Rosenbusch (2) nella classificazione dei porfidi considera come *permiani* quelli in cui i più antichi componenti frammentari sono il quarzo, l'ortosio (più raramente l'oligoclasio), poscia la cordierite e la pinite. Ora il fatto del mancare i feldspati triclini nei porfidi, come accade nella roccia da me esaminata, non è eccezionale, dal momento che il Rosenbusch stesso accenna come non si trovi il plagioclasio in molti porfidi quarziferi (3) ed anche il Zirkel (4) ne cita alcuni privi di oligoclasio. Per me tale mancanza ha un valore geologico, indicandomi (unitamente agli altri caratteri) che il porfido del vallone di Roburent è *permiano*. Difatti, l'essere raro l'oligoclasio nelle serie *permiane* non prova che tal minerale non possa mancare addirittura, come anche il fatto di non averne incontrato in otto distinte preparazioni microscopiche non prova, che non se ne possa trovare forse qualche traccia nell'intiera formazione porfirica; poichè evidentemente

(1) Fouqué et Michel Lévy, Op. cit., p. 161.
(2) Rosenbusch, Op. cit., p. 96.
(3) Id. Op. cit., p. 56.
(4) Zirkel, Op. cit., p. 537.

l'osservazione dei signori Fouqué e Michel Lévy non si riferisce a preparati microscopici, ma bensì all' intiero complesso delle serie *permiane*. Inoltre, se è vero che nel porfido del vallone di Roburent manca la cordierite, conviene però notare che quello è profondamente alterato, per cui la pinite può benissimo rappresentare la cordierite decomposta. Quindi, siccome i caratteri litologici della roccia in questione concordano, come s'è visto, con quelli dei porfidi permiani, parmi di essere in diritto di conchiudere che il porfido quarzifero del vallone di Roburent è *permiano*.

Terminando, ringrazio il Professore Giorgio SPEZIA che mi fornì importanti suggerimenti nel corso delle suesposte ricerche.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Ingrandimento: 28 volte — Luce polarizzata: prismi paralleli.

a. . . . . . . Grosso cristallo d'ortosio con contorni in parte ben definiti.

b. . . . . . . Cristallo d'ortosio in cui la decomposizione ha cominciato dall'interno.

Il Socio Cav. Prof. G. BASSO presenta e legge il seguente lavoro del sig. Cav. G. LUVINI, Prof. nella R. Accademia Militare di Torino,

SULLO
STATO SFEROIDALE.

1. *Scopo della Nota.* — Io mi propongo di dimostrare sperimentalmente che la temperatura di ogni liquido allo stato sferoïdale, sotto una pressione qualunque, è prossimamente eguale alla temperatura minima di ebollizione del liquido stesso sotto la pressione attuale, e di spiegare il meccanismo e la ragione per cui tale fatto avviene.

N.B. Io chiamo *temperatura minima di ebollizione* di un liquido quella, a cui il liquido bolle allorchè non ha luogo il fenomeno che dicono di *surriscaldamento.* La temperatura minima di ebollizione dell'acqua pura sotto la pressione di un'atmosfera è di 100°.

2. *Denominazione del fenomeno.* — Alcuni a questa condizione, che presentano i liquidi su metalli ed altri corpi abbastanza caldi danno la denominazione di *fenomeno di Leidenfrost.* Io preferisco quella di *stato sferoidale* per tre motivi: 1° perchè universalmente nota e più generalmente adoperata, 2° perchè se al fatto vogliasi attribuire il nome di chi primo ne trattò per iscritto, più veritieramente dovremmo dirlo di Outhier, di Musschembroek, di Boerhaave o di non so chi altri di più antica data; 3° in omaggio al venerando vegliardo Boutigny (1) (d'Évreux), che la propose e l'intiera vita passò, e ancora continua nello studio di questo fenomeno.

(1) Nato ad Harfleur il 17 maggio 1798. Rendo qui pubbliche grazie al signor BOUTIGNY del bel dono che mi fece della 4ª ediz. de' suoi *Études sur les corps à l'état sphéroidal*, Parigi, 1883, i quali molto mi giovarono nel presente lavoro (*).

(*) Morì ad Évreux il 17 marzo corrente, del che ricevetti notizia durante la stampa del presente lavoro.

Io dirò pure sovente alcool *sferoidale*, acqua *sferoidale*, liquidi *sferoidali*, ecc. in vece di alcool, acqua, liquidi, ecc. *allo stato sferoidale.*

3. *Un po' di storia.* — Lo stato sferoidale è noto probabilmente da tutta l'antichità. Chi di noi da giovane, non si è divertito a lasciar cadere gocce di acqua o di saliva sui ferri caldi da lisciare i panni? Spallanzani volendo verificare le sperienze di Deslandes intorno allo stato sferoidale dell'acqua nelle bolle di vetro fuso, presentatosi alla fornace vetraria, parlò con uno dei fornaciai, e lo trovò informatissimo del fatto. « Vidi, dic'egli (*Viaggi alle due Sicilie e in alcune parti dell'Apennino*, Pavia, 1793, 3° vol., pag. 324), essere questo uno di quei molti fenomeni che dai fisici si pubblicano per nuovi, e che lo sono effettivamente pel mondo erudito, ma che da diversi del popolo sono conosciutissimi da molto tempo ».

Musschembroek, nell'edizione del 1739 delle sue *Institutiones physicae*, già parla dell'acqua gettata sui metalli ed altri corpi caldi, su alcuni dei quali, come sull'olio bollente o sul piombo fuso, produce esplosione, e nell'edizione del 1748 (pag. 390) aggiunge che l'esplosione non avviene quando le scorie dal non ancora ben fuso rame si tolgono (*quod tamen non fit quando scoriae ab immaturo cupro tolluntur*), e cita in proposito Outhier, *Voyage au nord*, pag. 285. La pubblicazione dell'abate Outhier è del 1746, e dev' essere uno dei migliori lavori del genere per quel tempo. Non mi fu dato di trovarla (1).

---

(1) Ecco ciò che dice OUTHIER nelle pag. 284 e 285 dell'Opera citata, che si pubblicò ad Amsterdam nel 1746. « On commença par mettre dans une espèce de grand creuset, formé dans la terre, un lit de charbon, et par dessus ce lit un tas de gros lingots ou saumons de cuivre, jusqu'à ce qu'il y en eut du poids de huit ou neuf mille livres, avec beaucoup de charbon par dessus. On y mit le feu, que l'on poussa par le vent de deux grands soufflets, que l'eau faisait jouer continuellement, jusqu'à ce que les lingots fussent entièrement fondus; les soufflets jouèrent encore longtemps après, on fournissait toujours de charbon, de temps en temps on découvrait le creuset, en tirant le charbon qui était dessus; et on écumait, pour ainsi dire, le cuivre fondu, en ôtant de dessus sa surface ce qui se trouvait d'impur. Enfin un peu avant dix heures on ôta entièrement tout le charbon, et les soufflets cessèrent d'agir. On jetta sur le cuivre fondu un peu d'eau, qui, *ne pouvant s'évaporer tout à coup, roulait en petites boules de côté et d'autre :* cette eau ayant refroidi la superficie du cuivre, il s'y forma une croûte qu'on enleva avec des crochets

Carradori (*Ann. di Chim.* di Brugnatelli, vol. X, pag. 145) dice esplicitamente che: « Musschembroek osservò che l'acqua gettata sopra un metallo o altro corpo candente evapora più adagio, che sopra il medesimo corpo dotato di un calore poco più grande di quello che ha l'acqua che bolle ».

Boerhaave ha pure osservato lo stato sferoidale e studiato i globuli di spirito di vino gettato sul ferro rosso di fuoco, come ne fa fede Bosc d'Antic nel *Journal de Physique de Rozier* del 1778, citando il trattato del fuoco di Boerhaave (traduzione francese, parte 1ª, pag. 281), opera che non mi riuscì di trovare (1).

Leidenfrost parla di questo fenomeno nella pubblicazione che ha per titolo *De aquae communis nonnullis qualitatibus tractatus*, la cui prima edizione comparve a Duisbourg nel 1756, e fu susseguita da altre più tardi. Per quante ricerche io abbia fatto nelle nostre biblioteche e per mezzo dei giornali bibliografici, io non ho potuto trovare questo lavoro, che veggo da molti citato, ma quasi nessuno dice qual parte l'autore abbia avuto nel promuovere lo studio dello stato sferoidale (2). Chi ne dice qualche cosa è Carradori (luogo citato), il quale, dopo di aver parlato di Musschembroek, aggiunge: « Questo fenomeno che merita senza dubbio l'attenzione dei fisici, si può dire, che poco fino ai giorni nostri è stato considerato, ancorchè si voglia far menzione delle osservazioni del signor Leidenfrost, che sono simili a quelle di Musschembroek ».

---

et d'autres ferrements; on jetta une seconde fois de l'eau, et on leva une seconde croûte, et ainsi jusqu'à ce que le creuset fut vide; ce qui donna, si je ne me trompe, quarante croûtes ou plaques rondes de cuivre, dont les dernières furent toujours les plus pures et les plus belles ».

L'operazione descritta è stata fatta a Afsta a sette miglia da Falun (Fahlun) nel lunedì 8 luglio 1737. Tengo questa notizia dal signor Carlo ARBARELLO, Tenente nel Genio, il quale trovò l'Opera di OUTHIER nella Biblioteca dell'Università di Pavia, e gliene rendo pubbliche grazie (*).

(1) Nella Biblioteca Vaticana a Roma esistono di BOERHAAVE le *Opera Omnia* tra le quali però, non ostante tutte le ricerche, non si trovò il *De Igne tractatus*.

(2) Si è rilevato dai cataloghi che questo libro esiste nella Biblioteca Vaticana; esso però appartiene alla Collezione Feliciani, ultimamente acquistata, della quale si stanno facendo le classificazioni, lavoro pel quale si richiede un anno.

(*) Il libraio Loescher riuscì a trovare in Germania una copia dell'Opera di OUTHIER, la quale fu comperata dal gentilissimo signor Colonnello ZANOTTI-BIANCO per la biblioteca del DUCA DI GENOVA. È un bel volume, edizione di Parigi 1744; arrivò a Torino quando le cose precedenti erano già stampate. Il brano citato trovasi a pag. 184-185. Quella di Amsterdam è una contraffazione.

Ma Carradori probabilmente non ha letto, od ha dimenticato la pag. 580 del 2° volume della *Introductio ad Philosophiam Naturalem* di Musschembroek (Lugduni Batavorum, 1762, pubblicata dopo la morte dell'autore). Musschembroek, dopo di aver riferito le sperienze di Eller (*Histoire de l'Acad. de Berlin*, 1746, pag. 42) intorno alla durata dell'evaporazione totale di una goccia d'acqua su di un vetro piano e pulito a diverse temperature, cominciando dall'ordinaria fino a quella dell'acqua bollente, cita le sperienze della pagina 30 del libro del chiaro *(clarus)* Leidenfrost, il quale *pulchris experimentis phoenomena guttarum aquearum, quae vehementiori igni exponuntur, promovit,* e conta come Leidenfrost in un cucchiaio di ferro incandescente per fuoco, ed allontanato dal focolare, versava una goccia d'acqua distillata, la quale da prima si divideva in piccoli globuli, che tosto si riunivano in un solo. Questo globo non tocca il ferro, sta quieto senz'alcun moto visibile od ebollizione, trasparentissimo e vertiginosamente agitato intorno. Il ferro candente intorno alla goccia diventa nerissimo. Passano 34 o 35″ prima che la goccia intieramente svanisca, e lascia una piccola particella di terra. Una seconda goccia messa al posto della prima, svanisce in 9 a 10″; la terza è fortemente agitata e scompare in 3″ senza lasciar terra; la quarta aderisce al cucchiaio, lo bagna, bolle e svanisce in un secondo o meno, nè lascia terra. L'acqua versata sull'ottone riscaldato offre somiglianti fenomeni.

Questo è quanto ho potuto apprendere degli studi di Leidenfrost sullo stato sferoidale. Egli, giusta l'espressione di Musschembroek, fece avanzare *(promovit)* la dottrina relativa, ma il fenomeno principale era già prima noto (1).

Belli (*Corso elementare di Fisica sperimentale*, vol. 2°, pagina 490, Milano, 1831) cita Eller come il primo che si sarebbe occupato dello stato sferoidale, ma nel giornale dell'*Istituto Lombardo* del 1844 si corregge e dice che va annullata la citazione del Corso di Fisica. Probabilmente egli era stato indotto in errore o dalla citazione di Musschembroek, che pre-

(1) Plateau, nella Nota postuma intitolata *Quelques expériences sur les lames liquides minces*, presentata dal signor Van der Monnsbrugghe all'Accademia di Bruxelles (*Bulletin de l'Acad.*, 3me série, t. VI, n° 12, 1883, et *extrait*, p. 5) cita l'Opera di Leidenfrost, che nel § 78 tratta di particolari fenomeni delle bolle d'acqua di sapone, e la chiama *un curieux Mémoire.* Sono ben riconoscente alla signora Vedova Plateau pel prezioso dono di questo e di altri estratti di lavori postumi dell'illustre e compianto suo Marito.

cede quella di Leidenfrost, o da ciò che nell'*Histoire de l'Acad. de Berlin*, 1746, pag. 42, come nel libro di Musschembroek, le temperature osservate da Eller sono espresse in gradi inglesi, da pochi gradi fino a 212. Con una lettura superficiale, e senza badare che la grandezza di questi numeri dipende dalla divisione del termometro, è facile sbagliarsi. Noto particolarmente questa cosa, perchè l'errore è stato ripetuto da Boutigny (Opera citata, pag. 1), da Daguin (*Traité élémentaire de Physique*, 4^{me} *édition*, Paris, 1878, 2° vol. pag. 374) e da altri, e potrebbe aver seguito.

Deslandes, direttore della Manifatura reale di Saint-Gobain, nel *Journal de Physique de Rozier* del 1778 (primo semestre) pubblica, come novità, quanto apprese dai fornaciai posti sotto la sua direzione intorno allo stato sferoidale dell'acqua sul vetro fuso, e dentro masse di vetro mentre si stanno soffiando. Presa una massa di vetro fuso in punta della canna, e gonfiatavi una bolla della grossezza di un uovo d'oca, l'operaio colla bocca vi spinge dentro dell'acqua e chiude col pollice la canna. L'acqua vi si riduce subito allo stato sferoidale, si evapora lentamente e per la forza elastica del vapore la bolla si dilata e si forma un globo che talvolta raggiunge i tre piedi di diametro.

L'abate Lazzaro Spallanzani (*Viaggio alle due Sicilie*, luogo citato) descrive molte sperienze sue proprie sullo stato sferoidale. Oltre all'effetto dei metalli fusi o roventi, egli studiò quello dei vetri fusi, e più specialmente dei prodotti vulcanici, donde con mirabile perspicacia dedusse delle conseguenze molto fondate intorno alle cause delle eruzioni vulcaniche. Tra le altre cose egli notò che il più delle volte l'acqua gettata sul piombo e sullo stagno fuso esplodeva, la qual cosa non avveniva sugli altri metalli sperimentati. Carradori (luogo sopra citato) dimostrò che questa differenza cessa di manifestarsi quando la superficie dello stagno e del piombo fusi sia pulita da encausti, com'egli dice, o pellicole di materie estranee, osservazione e sperienza già fatta fin dal 1737 e pubblicata nel 1744 da Outhier e nel 1748 da Musschembroek.

Stabilito in tal modo l'ordine ed il merito dei primi osservatori di questo fenomeno, non mi soffermerò a descrivere le sperienze o le teorie più o meno ragionevoli di Bosc d'Antic, Dietrich, Lichtemberg, Bellani, Orioli, Belli e qualche dozzina di altri autori, venendo giù fino a Boutigny, che grandemente promosse lo studio di questi fenomeni, ed eccitò altri ad imitarlo.

Prima però di chiudere questo cenno storico, debbo citare una sperienza molto importante e pel mio scopo preziosissima, la quale non è ricordata in nessun trattato di Fisica a me noto, ed una congettura di gran peso pubblicata fin dal 1841, la quale avrebbe dovuto condurre a nuove sperienze, ed alla quale, che io mi sappia, nessuno badò punto nè poco. La prima è di Despretz, di Avogadro la seconda. Le riferisco entrambe colle proprie parole degli autori, e ne farò conoscere la portata dopo l'esposizione delle mie esperienze.

Despretz, dopo aver detto come il protossido d'azoto liquido passa allo stato sferoidale anche nel vuoto e si volatilizza lentamente, aggiunge: « Dans la même leçon ayant versé du protoxide (d'azote) dans une capsule d'argent, posée sur une brique chaude, et placé le tout sous le récipient de la machine pneumatique, on a vu, dès les premiers coups de piston, le liquide se couvrir d'une couche blanche et bientôt se transformer en une masse légère, semblable à des flocons de neige. L'élasticité était réduite, sous le récipient, à deux centimètres environ » (Despretz, *Comptes Rendus* 1849, 1° semestre, e *L'Institut*, 1849, pag. 67).

Avogadro poi (*Fisica dei corpi ponderabili*, IV vol., pagina 367) dice: « Quindi pare doversi supporre che, se il vaso fosse chiuso, la pressione esercitata dal vapore (del liquido allo stato sferoidale) già formato accrescendosi, e richiedendosi conseguentemente per la vaporizzazione dell'acqua una temperatura più elevata, l'acqua così rinchiusa giungerebbe pure alla temperatura corrispondente dopo un tempo sufficiente per lo stabilimento dell'equilibrio a tale riguardo ».

4. *Una prima esperienza.* — La lettura delle sperienze di Deslandes destò in me una grande curiosità di vedere l'effetto di una goccia d'acqua in una bolla di vetro fuso. Pregai il signor Duroni di soffiarmi una bolla e di farvi penetrare una goccia d'acqua. Egli, molto più istrutto di me di questa cosa, mi disse subito: che per ottenere l'effetto, che io desiderava di osservare, conviene soffiare il vetro con canne di ferro e ricorrere perciò alle fornaci, non bastando il semplice cannello ferruminatorio; che nelle fabbriche di vetro si usa gonfiare i grandi cilindri, che si distendono poi in lastre, facendovi entrare dello spirito di vino, che passa allo stato sferoidale; che introducendo una goccia di acqua in una bolla che si soffia in un tubo di vetro,

il tubo si rompe vicino alla bolla, il che avviene a tutti i soffiatori, quando lasciano sfuggire un po' di saliva. Ciò nondimeno io lo pregai di provare, e soffiata una bolla di tre o quattro centimetri di diametro, intanto che essa era ancora caldissima, egli vi spinse dentro con forza un po' di saliva, la quale stentò a penetrarvi, ma entratavi si ridusse subito in un bel globo chiaro e ben visibile, del diametro di un centimetro circa, e la bolla, senza più soffiarvi dentro, si gonfiò e divenne della grossezza di otto a dieci centimetri in un minuto secondo all'incirca, poi, per essersi raffreddato il vetro, successe uno scoppio e la bolla saltò intorno in minuzzoli. Esaminato il tubo di vetro, si trovò tutto screpolato nella parte vicina alla bolla. Allora io non aveva ancora letto Spallanzani, e fui meravigliato quando dal suo racconto appresi che anch'egli trovò i vetrai bene informati del fenomeno.

5. *Materiale per le sperienze.* — Per abilitarmi a questo genere di ricerche cominciai a fare un grandissimo numero di sperienze nell'aria libera. I vasi da me adoperati consistono in un crogiuolo di platino di forma ovale della capacità di $37^{cc.}$ e del peso di 31 gr., con relativo coperchio, una capsula emisferica pure di platino della capacità di $71^{cc.}$ e del peso di 45 gr., una capsula di rame battuto di forma sensibilmente emisferica di 46^{mm} di diametro interno con due di spessezza, e tre altre capsule di rame, di bronzo e di ottone, formate di getto e tornite, inferiormente in forma di emisfero del diametro interno di 14^{mm}, e superiormente in forma di tronco di cono divergente di 30^{mm} di altezza e di 35 di diametro interno nella base superiore, con una spessezza media di $3^{mm.}$. Tutte erano accuratamente pulite, e le faceva ripulire ad ogni sperienza.

Pel riscaldamento dei vasi adoperai indifferentemente lampade ad alcool e lampade di Bunsen a gas.

I soli liquidi, sui quali sperimentai, sono l'acqua distillata, l'acqua potabile, l'acqua di sapone, l'etere solforico e l'alcool.

Ho ripetuto le principali sperienze conosciute, ma non dirò che delle poche, nelle quali mi parve di vedere qualche cosa di nuovo per me, o che serve alla teoria, che esporrò dopo le sperienze.

6. *Bolle soffiate sui liquidi sferoidali.* — Sospettano alcuni che la mancanza d'ebollizione dei liquidi allo stato sferoidale nasca da ciò che, in un vaso incandescente, essi debbono venir prontamente privati dell'aria che tengono in soluzione,

ed un liquido privo d'aria non bolle. Io ho fatto la prova di soffiare dell'aria a traverso le gocce liquide in quello stato con tubi di vetro diritti ed uncinati, di vario diametro, in modo che io poteva dirigere il soffio con varia forza e con varia quantità d'aria in tutte le direzioni ed in tutte le parti della goccia. Il movimento che ne nasceva in questa non aveva niente di comune con quello dovuto all'ebollizione. Era puramente meccanico e dipendente dalla direzione e dalla forza del soffio. Ma talvolta, allorquando io soffiava contro il fondo del vaso sotto la goccia, questa mandava un sibilo e friggeva, il che io attribuiva al raffreddamento del vaso.

In queste sperienze avviene un fenomeno, che pare straordinario nelle circostanze in cui si manifesta. Sui liquidi allo stato sferoidale si formano delle bolle, come quelle di acqua di sapone, dotate di una stabilità grandissima, e la cui grandezza supera spesso, anche di molto, quella della massa liquida sottostante. Talvolta invece di una sola bolla, se ne formano varie, piccole, in forma di schiuma, le quali finiscono quasi sempre per riunirsi in una. Queste bolle si ottengono coll'acqua pura, coll'acqua di sapone, coll'alcool, coll'etere, e probabilmente con tutti i liquidi. Esposte ai dardi di una violenta irradiazione calorifica nel crogiuolo ardente, stanno impassibili e per lo più immobili, senza partecipare ai movimenti periferici della goccia sottostante, come si riconosce dalla luce delle finestre riflessa sulle medesime; talvolta sono anch'esse agitate, e girano intorno alla verticale che passa pel loro centro, come apparisce dal moto di qualche bollicina, appena visibile intorno ad esse. Alcune scompariscono appena formate, altre durano quasi fino all'intera consumazione della goccia liquida. Nelle capsule di getto, sopra descritte, ne ottenni alcune il cui volume era per lo meno tre o quattro volte quello della massa liquida. La loro base era ristretta, e nella parte del loro massimo rigonfiamento laterale rasentavano la parete del vaso, ma non la toccavano; in altri termini, la loro mole, di forma sferica, era maggiore dell'emisfero. Esse si formano e si conservano in vasi chiusi, come in vasi aperti, ed anche su dischi metallici piani.

Nei primi giorni delle mie sperienze su queste bolle (era il mese di novembre) mi si presentò otto o dieci volte un fenomeno, che non mi fu mai più dato di ottenere in seguito. La bolla non appariva durante il soffio, ma dopo che era già estratto

dal liquido il cannello; veniva a galla, e se ne stava per qualche tempo nel mezzo della goccia. Il suo diametro era la metà circa del diametro di questa; ma non presi misure. L'insieme della goccia e della bolla non dava all'occhio l'aspetto di maggior volume di quello della goccia sola. Ho provato molte volte con tubi di vetro, o con asticciuole di altre sostanze, di romperla, ma non mi fu mai possibile.

Ho detto che la bolla stava per qualche tempo nel mezzo della goccia, ma talvolta scompariva ad intervalli, e pareva che si affondasse sotto la goccia stessa rendendosi invisibile, poi ricompariva ora totalmente ora parzialmente in varie parti della goccia, nella quale si aggirava tortuosamente senza mai disfarsi; poi ritornava nel mezzo e nella posizione di prima, che era la sola in cui essa rimaneva come in equilibrio. Osservai questo fenomeno su di una capsula di ottone sottile e quasi piana, e sulla capsula di rame battuto, sopra descritta, prima ch' essa fosse tornita, adoperando acqua potabile. Dirò di più, che per quanto attentamente io abbia osservato il fenomeno, non ho potuto scoprire se esso nascesse proprio da una bolla con aria interna, come quelle di sapone, il che parmi più verosimile, ancorchè difficile a spiegarsi in quel rimescolio e colle agitazioni che artificialmente io produceva senza mai poterla distrurre. Il suo aspetto pareva anche quello di un globulo liquido, separatosi dalla restante massa e nuotante in essa, senza che l'insieme delle due parti perdesse la forma e la grandezza apparente che aveva la goccia prima che la bolla si fosse formata. Ad ogni modo questo fatto parmi degno dell'attenzione dei fisici, e forse vi tornerò sopra in miglior tempo.

Tutti sanno che dando fuoco all'alcool od all'etere allo stato sferoidale, si produce la fiamma secondo cui questi liquidi sogliono bruciare, ed intanto i medesimi conservano nel vaso lo stato sferoidale e si evaporano lentamente come se non abbruciassero. Ma quello che forse non tutti sanno, e che pare straordinario, è che sui liquidi stessi, mentre bruciano allo stato sferoidale, in mezzo alla fiamma, si possono soffiare delle bolle, che resistono al fuoco. La durata di queste è una frazione di secondo, ed anche un secondo e più, dipendentemente dalla loro mole. Esse più facilmente si formano, e durano di più se all'alcool od all'etere si aggiunge un po' di acqua di sapone. Ne ottenni alcune quattro o cinque volte più grandi che la goccia liquida sottostante.

In tutti i casi la grandezza delle bolle è in apparenza costante, ma esse presentano anche talvolta dei rigonfiamenti abbastanza sensibili e dei restringimenti, che potrebbero nascere da cambiamenti di temperatura dell'aria interna, o da variazioni nella pressione esterna.

Tutte queste cose paionmi provare che i liquidi allo stato sferoidale non perdono, o perdono ben poco l'aria che tengono in soluzione.

7. *Tentativo di studio dei movimenti interni delle gocce e delle bolle.* — Nel 1881, quando Plateau pubblicò la sua Nota *Sull' assottigliamento spontaneo delle lamine liquide* (*Mondes*, III vol. del 1881, p. 61) deducendo la spiegazione di questo fatto dal ritiro lento della polvere di licopodio dalle parti centrali verso la periferia di una lamina circolare orizzontale, io pensai di studiare il medesimo fenomeno proiettando l'immagine, o per meglio dire, l'ombra delle lamine liquide, curve o piane, col mezzo di un fascio di luce solare divergente che le attraversava, a quel modo stesso che il Prof. Govi aveva reso visibile e studiato in una camera oscura il movimento vibratorio dei getti gassosi della natura di quello delle fiamme cantanti (*Atti dell'Accad. delle scienze di Torino*, vol. V, p. 475). Se si trattava delle bolle, io le faceva attraversare dal cono luminoso ad asse orizzontale, e ne proiettava l'ombra sopra un foglio di carta verticale, e per le lamine orizzontali, dirigeva con un prisma a riflessione totale l'asse del cono luminoso verticalmente all'insù, proiettandone l'ombra sopra un foglio superiore orizzontale. In questo modo ogni movimento delle polveri, di cui cospergeva le lamine, e delle minime goccioline liquide alla periferia delle lamine orizzontali e nella parte inferiore delle bolle diveniva mirabilmente chiaro e visibile. Io aveva già preparato i materiali di una Nota relativa, alla quale poi non diedi seguito. Ora io pensai che questo medesimo modo di studio con piccola modificazione, potesse applicarsi alle bolle ed alle gocce allo stato sferoidale.

Per questo fine mi feci preparare tre dischi di ottone, del diametro di 60$^{mm.}$ e della spessezza di 2·5, con una leggerissima concavità nel mezzo, e nel centro della concavità due dei tre dischi sono attraversati da un forellino di diametro differente l'un dall'altro. Il liquido allo stato sferoidale non esce dal forellino, e facendo passare per questo di basso in alto un

fascio di raggi solari paralleli, condensati colle lenti del microscopio solare, la goccia liquida li rifrange, li concentra nel suo foco, e li manda al di là divergenti, ed essi portano l'ombra, o l'immagine della goccia su di un foglio di carta orizzontale posto superiormente.

Feci questa sperienza sovra semplici gocce, e con gocce aventi la bolla soffiatavi sopra, ma fino ad ora non mi fu dato di veder nulla d'importante. Quando avrò meglio disposti gli apparecchi, ritenterò la prova. Intanto ho creduto bene di far conoscere questo tentativo, ancorchè senza risultato, potendo esso suggerire ad altri di me più abili qualche modo di miglior riuscita.

8. *Temperatura dei liquidi sferoidali nell'aria libera.* — Misurai la temperatura dei liquidi sferoidali con termometri a mercurio fatti costrurre espressamente. Ho fatto qualche centinaio di determinazioni per diversi liquidi. Dall'insieme delle mie misure una sola cosa ricavo, ed è che la temperatura di ciascun liquido sferoidale varia di alcuni gradi secondo il vario stato di purezza del liquido e la maggiore o minor pulitezza del vaso. Basta una minima circostanza, spesso impercettibile, per produrre una variazione in questo elemento. Per l'acqua distillata trovai temperature varianti da 95 a 99°. In ogni caso queste furono sempre, per tutti i liquidi cimentati, prossime a quella dell'ebollizione del liquido.

La pressione atmosferica deve avervi un' influenza, poichè cambia con essa la temperatura dell'ebollizione. Per accertarmene confrontai tra loro i risultati corrispondenti a giornate di pressione barometrica differente; ma nulla potei dedurne. Ciò vuol dire che le variazioni che dirò accidentali, sono maggiori di quelle dipendenti dalle variazioni di pressione atmosferica, e queste ultime sono mascherate dalle prime. Quindi si spiega la gran varietà dei risultati ottenuti da differenti sperimentatori a questo riguardo.

L'acqua contenente sali in soluzione, secondo il vario grado di concentrazione di questi, presenta fenomeni differenti. Se la proporzione del sale eccede un certo limite, la goccia d'acqua cadendo sul metallo lascia, si può dire istantaneamente, su questo una macchia od un deposito che quasi sempre impedisce la riduzione del liquido allo stato sferoidale. Se la quantità del sale è piccola, allora si ottiene questo stato e si può misurare la temperatura. In queste operazioni io lasciava una fiammella

accesa sotto il vaso per mantenerne la temperatura costante, e a misura che il liquido andava evaporandosi, io ne aggiungeva nuove gocce in modo che il bulbo del termometro fosse sempre intieramente immerso.

Al cadere di ogni goccia il liquido si raffreddava alquanto ed il mercurio nel termometro discendeva di due, tre, fino a sette gradi, ma risaliva tosto ad altezza superiore di prima, mai ad altezza inferiore. Continuando a questo modo, si giunge ad un punto in cui la temperatura si eleva tutto ad un tratto, il liquido si mette a bollire, ed è difficile salvare il termometro dalla rottura. Sul fondo del vaso rimane uno strato considerevole dei depositi lasciati dall'acqua evaporata. L'effetto si spiega facilmente: a misura che l'acqua si evapora, la soluzione salina va concentrandosi, e quando giunge al limite in cui lo stato sferoidale non è più possibile, succede il fatto descritto.

Operando con acqua potabile, o con acqua tenente poco sale di cucina sciolto, osservai talvolta la temperatura salire gradatamente da 95 fino a 100° o poco più e poi arrestarsi, non ostante l'aggiunta di nuove gocce. Qualche rara volta mi avvenne di far giungere la temperatura fino a 105 e 106°. Questa elevazione di temperatura deve dipendere da ciò, che la temperatura di ebollizione dell' acqua cresce col crescere della proporzione dei sali sciolti in essa.

9. *Durata degli abbassamenti e delle elevazioni di temperatura.* — Nell'aggiungere le nuove gocce al modo che ho detto, si osserva un fatto, al quale io attribuisco una grande importanza. L'abbassamento di temperatura, che avviene al cadere di una goccia fredda è rapidissimo, mentre l'elevazione di essa, che succede immediatamente, è in proporzione lenta. Non ho mai trovato il tempo dell'abbassamento maggiore di due secondi, ed è spesso minore di uno, mentre l'elevazione dura da 12 a 20 secondi.

10. *Influenza del calor raggiante sulla temperatura.* — Alcuni attribuiscono all'influenza del calor raggiante dalle pareti del vaso l'incertezza della determinazione della temperatura dei liquidi allo stato sferoidale. Io ritengo che tale influenza non abbia luogo. Ecco le sperienze che appoggiano la mia opinione. Determinata la temperatura col bulbo termometrico tutto immerso nel liquido, si sollevi il termometro in modo che il bulbo ne esca poco a poco. Avviene spesso che il bulbo già sporge

fuori dal liquido di un sesto od un quinto del suo diametro, e tuttavia la temperatura ch'esso indica rimane ancora invariata. Debbo notare che i miei termometri sono a piccolo bulbo ed a sottilissima colonna di mercurio. Per un maggiore innalzamento, essa comincia a crescere, e quando il bulbo è tutto fuori, l'aumento è grande e rapidissimo.

11. *Temperatura delle bolle sui liquidi sferoidali.* — Ho cercato di determinare la temperatura dell'interno delle bolle soffiate sui liquidi sferoidali; non vi riuscii completamente, ma posso giudicare che essa sia la medesima che quella del liquido sottostante. La difficoltà consiste nel far entrare il bulbo del termometro nell'interno delle bolle. Ho provato a mettere prima il termometro nel liquido, per soffiarvi dopo la bolla, e poi sollevarlo in questa. Così facendo avviene spesso che il tubo termometrico si rompe a piccola distanza dal bulbo, all'altezza delle bolle che si formano. Questa cosa spiega precisamente, secondo me, che la temperatura delle bolle non può essere gran che differente da quella del liquido. Invero questa temperatura si può dire molto bassa rispetto a quella dell'ambiente nel vaso. Il gambo termometrico a poca distanza dal bulbo, e prima della formazione delle bolle, è caldissimo, e toccato da queste, relativamente fredde, si rompe. Del resto non sempre succede la rottura, ma in tal caso le bolle si formano intorno al termometro, e non mi riuscì mai di farne nascere una che circondasse il tubo. Questa stessa cosa avviene soffiando prima le bolle ed introducendovi poscia il termometro. Ma si supera la difficoltà soffiando sul liquido non una semplice bolla, ma una specie di schiuma formata di piccole bolle. Il termometro immerso in tale schiuma, ed anche quasi totalmente fuori del liquido, segna la temperatura di questo o ben poco di più.

12. *Temperatura dell'alcool e dell'etere infiammati allo stato sferoidale.* — Introduco il bulbo del termometro nel liquido allo stato sferoidale e quando la temperatura segnata è stazionaria, do fuoco al liquido. Per pochi istanti non si vede indizio di variazione di temperatura, ma ben presto questa comincia a crescere lentamente di tre o quattro gradi, poi tutto ad un tratto di altri cinque o sei, alla quale altezza il movimento si arresta per poco, e si divide la colonna di mercurio in più parti. Ecco i risultati numerici di due sperienze fatte

l'una coll'alcool, l'altra coll'etere, dei quali io non saprei dire il grado di purezza. Era l'alcool allo stato sferoidale, ed il termometro segnava 68°. Dato fuoco, dopo un secondo circa cominciò ad alzarsi lentamente la colonna di mercurio, che salì fino a 72, poi quasi d'un salto essa raggiunse i 78°, e la colonna di mercurio si divise. L'etere passò allo stesso modo lentamente da 38 a 40°, poi d'un salto a 43. In queste sperienze io mi aspettava di rompere vari termometri, ma la mia aspettazione fortunatamente fu delusa; essi non si rompono, ma nel salto della temperatura si divide, come dissi, la colonna di mercurio in più parti, e non si può più continuare la sperienza.

Dall'insieme delle sperienze io deduco che la temperatura del liquido acceso allo stato sferoidale non è differente da quella dello stesso liquido non acceso. Il lento aumentare della temperatura appena acceso il liquido ha la sua ragione di essere nel grande riscaldamento del mercurio nel tubo del termometro. Il salto poi di temperatura succede appena il liquido cessa di coprire il bulbo termometrico. La fiamma in contatto col bulbo produce il salto e la divisione del mercurio.

13. *Temperatura dell'acqua sferoidale in vasi chiusi.* — Belli e Kramer (*Giornale dell'Istituto Lombardo*, 1844) trovarono che la temperatura dell'acqua sferoidale variava da 78 ad 80° R. secondo che il vaso era aperto oppure chiuso con una lamina di mica. Io ho ripetuto questa sperienza chiudendo i vasi con un cartone orizzontale attraversato dal tubo del termometro e scorrevole a dolce strofinio lungh'esso. La temperatura, col cartone sollevato, era quella che si osserva comunemente nell'acqua allo stato sferoidale; abbassato il cartone, essa cresceva più o meno, secondo che il cartone copriva intieramente o parzialmente il vaso. Con piccole aperture di esalazione di varia grandezza, praticate nel cartone, otteneva temperature varianti da 100 a 102°; col cartone intiero, il termometro segnava talvolta fin 105°. In quest'ultimo caso il vapore aveva ancora un piccolo sfogo pel foro centrale e tra il cartone e l'orlo del vaso. Questi risultati provano la giustezza della congettura di Avogadro (n° 3).

14. *Stato sferoidale nel vuoto.* — Lo stato sferoidale nasce e perdura nel vuoto, e lascia campo a svariate sperienze, ma non tutti i liquidi permettono che si veda ciò che succede nella campana in causa dei loro vapori. Collocata la campana sul li-

quido, e fatto il vuoto a qualunque grado, se, dopo un tempo non troppo lungo, si lascia rientrare l'aria, e si toglie la campana, si vede ancora la goccia sferoidale impicciolita che si mantiene in questo stato. Nel vuoto ha termine la condizione sferoidale in due modi, come nell'aria libera, o per evaporazione totale del liquido, o per diminuita temperatura del vaso, per cui questo viene dal liquido bagnato. Si prolunga la durata della stessa condizione coll'adoperare masse di liquido più grandi e collocando il vaso in un vano di forma conveniente scavato in un pezzo di mattone fortemente riscaldato.

15. *Temperatura dei liquidi sferoidali sotto il recipiente della macchina pneumatica.* — La campana in cui si dirada l'aria ha il fondo traforato e munito di un'armatura di ottone chiusa da un turacciolo di gomma, che porta il termometro. Il primo preparativo da fare è quello di fissare l'altezza del termometro in modo che, allorquando si coprirà colla campana il liquido sferoidale, il suo bulbo s'immerga totalmente in esso. Per tal fine si colloca a freddo il vaso metallico, che dovrà contenere il liquido, sul piatto della macchina nella posizione che gli si darà quando conterrà il liquido, e si fa discendere il termometro finchè il suo bulbo rasenti il fondo del vaso senza toccarlo. Allora scaldato il vaso, e messo in posizione col liquido allo stato sferoidale, si può operare colla macchina. È naturale che la parte graduata del termometro deve essere fuori della campana.

Collocata a posto la campana col bulbo del termometro nel liquido sferoidale, si vede il mercurio segnare la temperatura propria del liquido sotto la pressione ordinaria e frequentemente anche una temperatura superiore. Ma ai primi colpi di stantuffo, immediatamente la temperatura discende, e diventa tanto minore, quanto è maggiore la rarefazione dell'aria interna. Ciò avviene per tutti i liquidi, ma io ho studiato più particolarmente la relazione tra la pressione e la relativa temperatura per l'acqua distillata.

Non è tanto facile come potrebbe apparire a prima vista, di misurare la temperatura corrispondente ad una pressione fissa, o per meglio dire, è estremamente difficile e forse impossibile di mantenere una pressione costante sotto la campana. Per poco che si lasci in riposo la macchina, immediatamente la pressione cresce per l'aumentata tensione dei vapori, e cresce insieme la

temperatura indicata dal termometro. Facendo agire convenientemente gli stantuffi della macchina, si riesce, dopo qualche esercizio, ad ottenere una pressione oscillante tra limiti abbastanza ristretti da poter fare utili osservazioni. Egli è in questo modo che io ho sperimentato sotto un grandissimo numero di pressioni differenti, determinai per ciascuna di esse i limiti d'oscillazione della pressione e della temperatura corrispondente. Il risultato di tutte le osservazioni è che sempre la temperatura del liquido è prossima a quella a cui esso nelle condizioni normali bollirebbe sotto la pressione a cui si trova. È inutile che io riferisca qui i numerosi risultati numerici che ottenni; mi limiterò a darne due, tanto per far conoscere il grado d'importanza dei medesimi.

Messa la campana a posto col bulbo del termometro nell'acqua allo stato sferoidale, la temperatura salì rapidamente fin oltre a 90, poi lentamente fino a 100°. Allora feci dare i primi colpi di stantuffo, e giunta la temperatura a 40°, feci rallentare il moto in modo da ottenere la massima costanza possibile nella pressione. Il manometro m'indicava una pressione saltellante e tale che nelle escursioni superiori raggiungeva dai 56 ai 60^{mm} e nelle inferiori dai 45 ai 50. Notisi che è impossibile contare sull'esattezza del millimetro. La temperatura poi oscillò da 37 a 40^0 prossimamente. Anche qui non si può assicurare l'esattezza nel grado. La media delle pressioni mi diede 53^{mm} e la media temperatura 38°·5. Nelle tavole di Regnault a questa temperatura minima di ebollizione corrisponde la pressione di 50^{mm} ed una frazione ed alla pressione di 53^{mm} la temperatura di 39 a 40°.

Un'altra volta operai a tale altezza della scala manometrica, che la media delle pressioni oscillanti mi venne di 420^{mm} e la media temperatura di 82°, invece di 84 ed una frazione, come darebbero le tavole. Non sempre ottenni risultati così concordanti colle tavole come questi, ma le differenze sono sempre state abbastanza piccole da poter conchiudere, senza tema di errare, che la temperatura dell'acqua allo stato sferoidale nell'aria rarefatta è prossima a quella minima della sua ebollizione alla pressione corrispondente.

Analoghe, ma molto più grossolane determinazioni ho fatto per l'alcool e per l'etere, le quali mi condussero allo stesso risultato che quelle relative all'acqua, cosicchè dall'insieme di queste sperienze, e da quelle del n. 13, io mi credo autorizzato a con-

chiudere che *la temperatura di ogni liquido allo stato sferoidale, sotto una pressione qualunque, è prossimamente eguale alla temperatura minima di ebollizione del liquido stesso sotto quella medesima pressione.* Appare quindi quanto giudiziosa fosse la congettura del venerato mio Professore Avogadro, riferita alla fine del n. 3.

16. *Osservazione importante.* — In tutte le sperienze eseguite colla macchina pneumatica ho sempre notato che la discesa della temperatura, a misura che l'aria va rarefacendosi, è pronta e si manifesta al primo colpo di stantuffo, e badando al solo termometro, si può all'ingrosso giudicare del grado di rarefazione ad ogni momento. Al contrario l'aumento di temperatura, allorchè si cessa di far agire gli stantuffi, è lento, ed anche lento in proporzione, allorchè si lascia rientrare l'aria nella campana. Questo fatto, analogo a quello del n. 9, serve per la spiegazione di questi fenomeni, ed ha un gran peso nella teoria della formazione della grandine, come farò vedere in apposita Nota.

17. *Temperature bassissime ottenibili coi liquidi sferoidali nel vuoto.* Ammettendo che la temperatura di un liquido allo stato sferoidale sia eguale alla minima della sua ebollizione sotto la pressione a cui si trova (essa è in generale un po' minore), le tavole della tensione massima dei vapori di ogni liquido danno, senz'altro, la temperatura dello stesso liquido allo stato sferoidale sotto la pressione eguale alla tensione dei vapori suoi. Quindi stando ai risultati trovati da Regnault, la temperatura nello stato sferoidale sarebbe

per	sotto la pressione di	di gradi
l'acqua	$4^{mm}\cdot 6$	0
»	2 ·08	— 10
»	0 ·91	— 20
l'alcool	12 ·8	0
»	6 ·6	— 10
»	3 ·3	— 20
l'etere solforico	183 ·3	0
»	113 ·3	— 10
»	67 ·5	— 20 .

Per liquidi più volatili, come sarebbero, ad esempio, l'acido solforoso, l'etere metilitico, l'acido carbonico, il protossido d'a-

zoto, ecc, le temperature ottenibili collo stato sferoidale sarebbero grandemente più basse. Per darne un'idea pigliamo le mosse dalla sperienza di Despretz descritta alla fine del n. 3. Egli aveva il protossido d'azoto allo stato sferoidale sotto la pressione di 20$^{mm.}$ Quale doveva essere la temperatura di questo corpo? Il protossido d'azoto bolle a — 88°, alla quale temperatura la tensione del suo vapore è di 760$^{mm.}$. Se la legge proposta da Dalton, per cui le tensioni dei vapori dei diversi liquidi sono eguali a temperature egualmente distanti dai loro punti rispettivi di ebollizione, fosse vera, confrontando il protossido d'azoto coll'acqua, si troverebbe pel primo, a 20$^{mm.}$ di pressione, la temperatura di — 165°. Il confronto coll'alcool e coll'etere darebbe invece la temperatura inferiore a — 180° pel primo e a — 200 pel secondo.

18. *Congelazione di un liquido sferoidale.* — L'acqua allo stato sferoidale sotto la pressione di uno a due millimetri ha, come si è visto, la temperatura di 10 a 20 gradi sotto lo zero, e può gelare, anzi, può dirsi, gela, poichè è poco probabile che rimanga liquida a quella temperatura e coll'agitazione a cui è soggetta in quello stato. A questo modo, probabilmente, congelossi il protossido d'azoto nella sperienza di Despretz, e si congelerebbe qualunque liquido sotto una pressione eguale o minore della tensione che hanno i suoi vapori alla temperatura della sua congelazione.

In mancanza di adatte macchine non potei tentare, come avrei voluto, la congelazione dell'acqua allo stato sferoidale; occorre, per questo scopo, una rarefazione di uno a due millimetri di mercurio.

19. *Congelazione dell'acqua nell'alcool e nell'etere allo stato sferoidale.* — Facilmente si riesce a far congelare l'acqua nell'etere allo stato sferoidale; ecco in qual modo io ottenni questo risultato. Collocai la capsula di platino, riscaldata nell'acqua bollente, entro un'apposita cavità di un mattone ad altissima temperatura, e dentro alla capsula versai 12 a 15 centim. cubici di etere.

L'acqua chiusa in una bolla di vetro, si mette nell'etere. Si copre il tutto colla campana e si fa il vuoto. In questa sperienza, colla mia vecchia macchina, non ha mai potuto ottenere più che 100 a 120$^{mm.}$ di rarefazione. Ciò non di meno in un minuto circa l'acqua si congela. Lasciata penetrare l'aria e tolta

la campana, trovo nel vetro il ghiaccio. La sperienza riesce anche bene con l'acqua in un tubo di vetro.

Con una macchina che dia il vuoto a sei o sette millimetri si otterrebbe lo stesso fenomeno nell'alcool.

20. *Congelazione del mercurio nell'etere sferoidale.* — Coi mezzi, che io aveva a mia disposizione, non ho potuto tentare la congelazione del mercurio. Tuttavia ben si comprende che con un vuoto di 8 a $10^{mm.}$ il mercurio nell'etere allo stato sferoidale deve solidificarsi.

Ognuno ben vede che questi risultati sono di un ordine ben differente da quelli analoghi ottenuti da Boutigny e da Faraday.

21. *Congelazione nel vuoto in liquidi non allo stato sferoidale.* — Gli agghiacciamenti ottenibili in liquidi allo stato sferoidale si ottengono assai più comodamente negli stessi liquidi non allo stato sferoidale e sotto la medesima pressione. Così l'acqua gela nell'alcool alla pressione di 10 a 12 millimetri, e nell'etere a quella di 175 a 180; egualmente il mercurio gela nell'etere alla pressione di 8 a $10^{mm.}$ e questi fenomeni avvengono senza che l'etere o l'alcool siano allo stato sferoidale. Su questo principio sono fondati differenti metodi di fabbricazione del ghiaccio. Ma la congelazione dell'acqua e del mercurio nell'acido solforoso e nell'acido carbonico allo stato sferoidale, quale fu ottenuta da Boutigny e da Faraday rispettivamente, e dell'acqua nell'etere, come la ottenni io stesso, presenta qualche cosa di sorprendente, perchè fatta, per così dire, nel fuoco.

22. *Passaggio dei liquidi dallo stato sferoidale allo stato naturale.* — Abbassandosi la temperatura del vaso al di sotto di un certo limite, il liquido cessa di essere nella condizione sferoidale. Se esso è in piccola quantità, una goccia, ad esempio, si evapora ad un tratto e scomparisce, ma se è in quantità considerevole, l'evaporazione, da prima rapida, va rallentandosi per la diminuita temperatura del vaso, ed il liquido non iscomparisce che lentamente. Il passaggio da una condizione all'altra non si fa d'un salto, ma vi ha continuazione, come avviene in tutti i fenomeni naturali. Accade bene spesso che questo passaggio, per masse considerevoli, nell'aria, e più ancora nel vuoto, si faccia quasi tacitamente e senza che l'operatore se ne avvegga.

Quindi allorchè si fa congelare l'acqua od il mercurio, ad esempio, nell'etere allo stato sferoidale, non bisogna credere di

aver riuscito la sperienza per ciò che i due liquidi passarono allo stato di solidità. Potrebbe l'etere, durante l'operazione, perdere lo stato sferoidale, ed il congelamento sarebbe ottenuto nel senso spiegato al n. 21, e non in quello dei n.i 19 e 20. Del resto è facile, alla fine dell'operazione, di riconoscere il senso dell'avvenuto congelamento: se il vaso è ancora caldo, lo stato sferoidale continuò fino alla fine, in caso contrario, no.

23. *Quistione di priorità.* — Qui termina la parte sperimentale del mio lavoro. Prima di passare a considerazioni teoriche intorno ai fenomeni osservati, piacemi far notare che nessuno avanti di me, per quanto io mi sappia, salvo Avogadro, non ha mai dichiarato esplicitamente che la temperatura dei liquidi allo stato sferoidale debba variare colla pressione, e nessuno ha mai fatto sperienze per verificare questa proposizione. Il signor Boutigny, soltanto, vi si è aggirato intorno, e si propose di fare *poi* in proposito sperienze, che, almeno fino alla pubblicazione dell'ultimo suo volume (1883) non ha mai fatto.

Egli ha traveduto che la temperatura di un liquido allo stato sferoidale varia colle *condizioni* in cui esso trovasi, ma tra queste condizioni non ha mai annoverato la pressione. Così a proposito della sperienza di Belli e Kramer, che ho citato nel n. 13, egli dice che essendo la capsula coperta colla lamina di mica, « le condizioni nelle quali si sperimenta non sono più le stesse. Al fondo delle miniere l'acqua non bolle alla stessa temperatura che sul Monte Bianco; essa è solida ai poli, e sempre liquida all'equatore (vol. citato, p. 18) ». E più giù nella stessa pagina aggiunge: « Allorchè io ripeterò queste differenti sperienze nel vuoto con un apparecchio adatto, mi aspetto di trovare altre temperature, e la ragione ne è ben semplice: i corpi sottoposti alla sperimentazione *non saranno più nel medesimo mezzo* ». E non soddisfatto di queste ragioni, accagiona ancora delle differenze osservate, le difficoltà quasi invincibili che presenta la termometria, dappoichè Bellani dimostrò lo spostamento dello zero.

Il signor Boutigny ritornò sulla questione nell'ultimo alinea della pag. 264 della sua opera, ove dice: *Il reste par exemple toute la série d'expériences à faire dans le vide. . . Mais quelle est la température des corps à l'état sphéroidal dans le vide? quelle est celle de leur vapeur? et vingt autres questions comme celles-là restent à résoudre.* Anche qui non si trova cenno dell'influenza della pressione.

24. *Due errori da evitare.* — La massima parte di coloro che scrissero dello stato sferoidale attribuiscono la bassa temperatura del liquido relativamente a quella dell'ambiente, nel vaso caldo, alla evaporazione superficiale. Ma costoro, senza avvedersi, cadono nell'errore di Volta, che spiegava il raffreddamento delle nubi temporalesche colla loro evaporazione nelle parti superiori, generata dai raggi solari, o di coloro che credono che il ghiaccio si conservi meglio al sole, che in luogo chiuso, per ragione consimile. I vapori che nascono alla superficie dei liquidi allo stato sferoidale ricevono, per irradiazione, dal vaso il calore necessario alla loro formazione, e non dalla massa del liquido, alla quale piuttosto che sottrarre, somministrano calore, come vedremo.

Un altro errore sovente ripetuto è quello che riguarda l'equilibrio di temperatura, il quale alcuni dicono non verificarsi secondo le note leggi della fisica. Costoro ritengono che vi sia un salto deciso di temperatura tra il liquido e l'ambiente, mentre, come si vedrà, il cambiamento si fa per gradi, rapidi sì, ma continui. Tenendo conto di tutte le circostanze del fenomeno, io credo possibile, nello stato attuale della scienza, di determinare la funzione che esprime l'andamento della temperatura, o le variazioni di potenziale calorifico, procedendo dal liquido all'ambiente. Tale funzione non è discontinua; offro ai fisici matematici un campo d'esercizio nella sua ricerca.

25. *Equilibrio di temperatura dal liquido alle pareti del vaso.* — La pressione che sopporta il liquido allo stato sferoidale in un vaso aperto è quella dell'aria esterna; quindi se non intervengono circostanze straordinarie, la temperatura dello strato liquido superficiale, che si evapora, è uguale alla temperatura minima d'ebollizione del liquido stesso sotto la pressione attuale. Il vapore, a misura che si va formando, si allontana dal liquido per far luogo ai vapori che gli succedono, e si porta verso le pareti del vaso e verso l'apertura di esso. In questo suo cammino egli incontra sempre nuovo calore irraggiato dal vaso, e acquista man mano maggior temperatura, diradandosi, e per così dire, assottigliandosi. In conseguenza la temperatura nel vaso va crescendo in modo continuo dalla superficie del liquido, ove il suo valore è uguale alla minima di ebollizione, fino alla parete del vaso, ove essa è quella della parete medesima.

26. *Temperatura del liquido.* — La massa liquida riceve calore in due modi: per irradiazione e per contatto. Una parte

del calor raggiante l'attraversa senza scaldarla; l'altra parte viene assorbita, e concorre ad elevarne la temperatura. Il calore che il liquido riceve per contatto è quello che mantiene lo strato superficiale di esso alla temperatura minima di ebollizione, e si propaga nell'interno della massa per conduttività e per convezione. La parte dovuta alla conduttività è minima, se non nulla, e possiamo conchiudere che la massima parte del calore che riceve l'interna massa del liquido è d'irradiamento e di convezione.

Ora il liquido perde calore in due modi: per irradiazione e per sua propria evaporazione, e l'equilibrio della temperatura di esso avrà luogo quando la somma dei calori perduti eguaglierà la somma dei ricevuti.

Notisi che ho detto la sua propria evaporazione, e non la superficiale, la quale come già avvertii, non si fa a spese del calore interno.

Ora io dico che la temperatura del liquido, sempre stando nelle condizioni ordinarie, non può eccedere la minima di sua ebollizione. Infatti, se ciò avvenisse, il liquido bollirebbe, e non avremmo lo stato sferoidale. Ecco dunque che noi possiamo conchiudere a priori che la temperatura di un liquido allo stato sferoidale non è mai superiore a quella della sua ebollizione.

27. *Surriscaldamento dei liquidi sferoidali.* — Uscendo dalle condizioni normali, possono i liquidi surriscaldarsi, cioè acquistare una temperatura maggiore della minima di ebollizione, sieno essi allo stato sferoidale, o no, e ciò in due modi: *per riscaldamento e per diminuzione di pressione.* Riscaldate un liquido tranquillo e fuori del contatto di sostanze che ne facilitino l'ebollizione; la sua temperatura può salire anche di molti gradi sopra quella minima della sua ebollizione, e di ciò possiamo avvederci sia coll'osservazione termometrica, sia da un subitaneo sbalzo e quasi esplosione che succede nel liquido al cessare delle cause che lo mantengono nella condizione di surriscaldamento. Questo fatto osservai io più volte misurando la temperatura dell'acqua, dell'alcool e dell'etere allo stato sferoidale sotto la campana della macchina pneumatica senza operare il vuoto. La campana si riscalda, la temperatura indicata dal termometro va crescendo, e poi tutto ad un tratto succede uno sbalzo del liquido, e la temperatura ricade all'altezza ordinaria.

Più facilmente e più frequentemente avviene il surriscaldamento per diminuita pressione. Rarefacendo l'aria col liquido allo

stato sferoidale sotto la campana, avviene spesso che il mercurio cessa momentaneamente di discendere nel termometro, per ripigliare il suo corso discendente dopo uno sbalzo del liquido.

28. *Causa per cui il termometro col bulbo non intieramente immerso nel liquido sferoidale, oppure circondato da bolle, continua a segnare la temperatura del liquido.* — Ciò nasce da una causa semplicissima. Il liquido che bagna il vetro, per capillarità, sale e riveste ancora l'intiero bulbo anche allorchè questo è già parzialmente fuori della massa liquida. La lamina liquida, che sale intorno al vetro, o che chiude le bolle, si evapora continuamente e continuamente si rifornisce di nuovo liquido che sale per capillarità, nel primo caso, e per una specie di soluzione nel secondo. Dico per una specie di soluzione, nè saprei come esprimere diversamente la cosa. Nelle mie sperienze del 1881, citate nel n° 7, io vedeva distintamente nell'immagine delle lamine liquide, a misura che queste si assottigliavano, partire dalle gocce liquide, che stavano in contatto, delle correnti continue che andavano ad alimentarle. Intorno alla goccia, che pende da una bolla di sapone, e da tutti i punti del filo di ferro che chiude una lamina orizzontale, si osserva un'eruzione incessante di filetti fluidi, che scorrono verso le parti più sottili della lamina, e giunti alla distanza di alcuni millimetri dal punto di partenza, si rallentano, s'incurvano e paiono retrocedere dopo aver formato una piccola testa grossa come quella di un ago, che scomparisce tosto, rappresentando a chi li osserva, l'aspetto di migliaia di razzi accesi e rapidamente succedentisi in ristretto spazio. È un fenomeno di diffusione reciproca, che in molti liquidi si manifesta allorchè essi sono a mutuo contatto, e differiscono anche di pochissimo l'uno dall'altro.

INDICE

Il Socio Cav. Prof. Giulio Bizzozero presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. C. Mondino, incaricato della direzione del Laboratorio Anatomo-patologico del R. Manicomio di Torino,

SULLA STRUTTURA

DELLE

FIBRE NERVOSE MIDOLLATE PERIFERICHE.

La fina anatomia delle fibre nervose midollate periferiche fu oggetto di studio per parte di molti e valenti osservatori, ma quando si leggono le loro monografie si è sorpresi dal vedere quanto sia ancora il disaccordo fra di loro. Se tutte le parti costituenti le fibre nervose midollate periferiche furono oggetto di diversa interpretazione pei diversi studiosi, quella fra di esse che diede luogo ai maggiori disaccordi è la guaina mielinica e si capisce: se le opinioni già si divisero riguardo alle parti più semplici e meglio accessibili alla osservazione, questa che possiede particolarità di struttura le quali si rivelano solo parzialmente cogli ordinari mezzi tecnici e che subisce modificazioni diverse per opera dei diversi reagenti non solo, ma di uno stesso reagente a seconda le varie condizioni di sua applicazione, doveva essere causa di dispareri maggiori.

Non rianderò la storia dell'argomento: è troppo nota, e qui sarebbe ozioso il ripeterla; ricorderò solo che dopo la scoperta di Ewald e Kühne della sostanza cornea nella guaina midollare la questione suscitata dello studio suo dal punto di vista morfologico pareva finalmente risolta dalle osservazioni del Golgi (1)

(1) Golgi, *Sulla struttura delle fibre nervose midollate, periferiche e centrali*. Arch. Scienze med., 1881.

quando il Pertik (1) prima ed il Waldstein ed il Weber (2) poco dopo la richiamavano a nuova vita.

Il Pertik sostenne che gli imbuti scoperti dal Golgi erano un prodotto artificiale dovuto all'acido osmico; devo dire che esaminato il lavoro del Pertik due impressioni se ne ricevono: la prima è che in tale lavoro l'autore più che non dello studio della fina anatomia delle fibre in questione si è preoccupato di stabilire le alterazioni che in esse inducono i varii reagenti; la seconda è che egli non conosce i metodi dei quali si atteggia a giudice.

È evidente che se egli attribuisce all' acido osmico la formazione delle fibre spirali ignora che nel metodo che per primo valse a dimostrarle, l'acido osmico non c'entra.

Il Waldstein ed il Weber conoscono anche meno del Pertik il lavoro di Golgi e dicono che egli *credette vedere fibrille spirali a livello delle incisure di Schmidt Lantermann.* Essi poi mettono bene in evidenza fino dalle prime pagine del loro lavoro come tutte le fibre da essi studiate col loro metodo presentassero, senza eccezione, come primo fenomeno i *cambiamenti do vuti all'azione inevitabile dell'acqua.*

Si può trovare per dimostrare la nullità di un lavoro un più valido argomento di questo che gli autori stessi hanno esposto?

La lettura di tali monografie di una sola cosa persuade, ed è la necessità di insistere sull' argomento, vedendolo giudicare senza che sia conosciuto. Egli è per tal motivo che in questa communicazione prima di parlare delle particolarità da me osservate nelle fibre nervose reputo necessario ripetere con cura i metodi coi quali esse si mettono in evidenza essendo essi quegli stessi che valgono a dimostrare le fibrille spirali.

I metodi sono due e servono perciò di prova l'uno all'altro pei risultati ottenuti.

Ecco le norme del 1°: tolto un nervo (e servono bene lo sciatico del cane e del coniglio) da un animale appena ucciso, avendo massima cura di non fargli subire il menomo stiramento, lo si taglia in pezzetti non più lunghi d'un centimetro, ser-

---

(1) PERTICK, *Untersuchungen über Nervenfasern,* Arch. für mikr. anat., 1881, t. 19.

(2) WALDSTEIN et WEBER, Arch. de physiologie norm. et path. 1882, s. 2ª, t. 10.

vendosi di un affilato rasoio per evitare gli spostamenti longitudinali della mielina che causerebbe la pressione delle forbici, e lo si pone in liquido di Müller.

In un tempo che varia fra due ore e due giorni, a seconda delle condizioni di grossezza del pezzo, di temperatura, ecc., il nervo ha subito l'induramento richiesto e allora viene passato in una soluzione all'1 % di nitrato d'argento: per trasportare dal bicromato al nitrato d'argento dei nervi, che si trovino in opportune condizioni per la riuscita della reazione, è indispensabile mettere in liquido di Müller molti pezzetti e portarne successivamente nel bagno d'argento incominciando 2 ore dopo l'immersione e seguitando a brevi intervalli fino al fine del secondo giorno. In tal modo si ottengono infallantemente pezzi in cui la reazione è riuscita bene.

In nitrato d'argento può bastare che i pezzi restino 24 ore, ma è meglio se si lasciano un maggior tempo. Quando si tolgono vengono dilacerati e chiusi in Dammar colle ordinarie norme: quelli in cui la reazione è avvenuta mostrano degli anelli, dei manichetti, delle strie trasversali di colore rosso mattone. Esponendo al sole tali preparati in un tempo che varia da una settimana fino a due mesi si vanno man mano disegnando le fibrille spirali descritte dal Golgi.

Il secondo metodo dà più rapidi risultati: in questo i pezzetti di nervo, tolti colle suddette cautele, vengono immersi in una miscela di 10 parti di liquido di Müller ed una parte di una soluzione all'1 % d'acido osmico e quando sono sufficientemente induriti si trasportano in un bagno di nitrato d'argento.

L'indurimento opportuno avviene fra 24 ore e 9 giorni: seguendo le norme sopra descritte per passare il materiale dalla miscela osmio-bicromica in nitrato d'argento è impossibile non ottenere molte fibre in cui la reazione è perfettamente riuscita.

Il bagno d'argento è anche qui all'1 %: bastano 24 ore per la colorazione delle fibrille spirali, ma la reazione avviene più completa se si lasciano più a lungo immersi i pezzi.

La differenza che corre fra questo secondo processo ed il primo sta in ciò che in quest'ultimo le fibrille spirali sono completamente colorate quando si tolgono i nervi dal bagno d'argento e si possono subito studiare preparando i nervi in Dammar.

Siccome la reazione ottenuta con quest'ultimo metodo si altera rapidamente, così è buono tenere i nervi in cui le fibrille

siano bene riuscite in nitrato d'argento ove si conservano perfettamente e fare preparati estemporanei quando essi occorrono. Ho trovato che si poteva prolungare la conservazione delle fibrille ottenute con questo secondo processo passando i nervi in creosoto puro prima di far subire loro l'azione della essenza di terebentina.

Con questi metodi si pongono in evidenza nella guaina midollare delle fibrille avvolte a spira con volute progressivamente più strette e che vanno man mano allontanandosi l'una dall'altra in senso longitudinale per modo da rappresentare altrettanti imbuti: l'estremo largo dell'imbuto corrisponde alla periferia della guaina mielinica: l'estremo ristretto abbraccia il cilindro dell'asse: d'ordinario in una fibra non si colorano tutti gli imbuti; però quelle in cui ciò succede dimostrano che l'estremo largo di ciascun imbuto riceve qualche spira dell'estremo stretto di quello che precede per cui la serie riesce non interrotta (V. fig. 2ª).

A livello dei nuclei della guaina di Schwann i due imbuti che loro corrispondono si volgono le estremità strette (V. fig. 1ª *a*).

Gli accennati metodi tecnici non mettono però soltanto in evidenza gli imbuti: stante il diverso modo di comportarsi del nitrato d'argento, a seconda del differente grado d'indurimento acquistato dai nervi, si svelano ancora altre particolarità.

Si incontrano infatti spessissimo nei preparati ottenuti col secondo metodo fibre in cui il cilindrasse ha ottenuto per tratti più o meno lunghi un colore rosso castagno identico a quello delle fibrille spirali: da questo colore si passa talora bruscamente, talora per sfumature all'ordinario colore pallido che assume il cilindrasse in questo genere di preparazioni.

Lungo questi tratti colorati si osservano strie nere decorrenti obliquamente in direzioni varie e all'esterno di essi stanno gli imbuti che su di loro si inseriscono colla estremità ristretta (V. figure 3ª e 4ª).

Altre volte la colorazione in discorso si nota nello strato più periferico della guaina midollare, ove si presenta cogli stessi caratteri: in quest'ultimo caso però non si possono più vedere nè imbuti nè cilindrasse, chè dallo strato oscuro restano nascosti.

Per la reazione, che offrono questi due strati è ovvio ritenerli costituiti della stessa materia degli imbuti, ed ove gli imbuti rappresentino, come pare, la sostanza cornea descritta da Ewald e Kühne essi pure sarebbero stati cornei. Le fibre

spirali vengono a poggiare colla voluta esterna sulla membranella peri-mielinica; colla voluta interna si inseriscono sulla membranella peri-assiale.

Che qualche mezzo di contenzione per la mielina esista all'infuori della guaina di Schwann lo si vede anche nei preparati ottenuti con l'azione successiva dell'acido osmico e del carmino; quando la colorazione nera della mielina e quella rossa della membrana di Schwann sono intense, spicca bene fra le due guaine un leggero spazio chiaro (V. fig. 5ª).

Siccome l'acido osmico fissa gli elementi nel loro reciproco rapporto ciò vuol dire che normalmente la mielina non è tenuta assieme dalla guaina di Schwann, ma mantiene la sua forma in virtù di qualche altro mezzo contentivo.

Riguardo alle due membranelle sorge la questione del modo loro di comportarsi a livello degli strozzamenti di Ranvier.

Nei preparati ottenuti col secondo dei descritti metodi si osservano spesso fibre nervose nelle quali si sono colorate le membranelle peri-mieliniche in quella porzione loro che avvolge gli estremi delle due guaine midollari concorrenti alla formazione di uno strozzamento di Ranvier (V. fig. 9ª).

In tal caso la colorazione cessa tutto attorno al cilindrasse il quale rimane pallido.

Altre fibre offrono colorato il cilindro assiale durante il suo passaggio attraverso allo strozzamento: allora, arrivando al punto in cui il cilindro si impegna nelle guaine midollari dei due segmenti interannulari, la colorazione non si seguita sulle membranelle peri-mieliniche, ma si continua lungo il cilindrasse per breve tratto le guaine peri-mieliniche conservandosi pallide (V. fig. 8ª).

Mi pare che tale modo di comportarsi della reazione significhi, che mentre la membranella peri-assile si continua non interrotta dall'uno all'altro segmento, quella peri-mielinica cessi agli estremi di ciascun segmento inserendosi sulla prima.

Nella fig. 8ª si vede che il cilindrasse conserva lo stesso calibro attraversando uno strozzamento di Ranvier, e solo si rigonfia un poco dopo la sua entrata nella guaina mielinica: questi preparati, che ognuno può con massima facilità ripetere seguendo le norme del secondo metodo, escludono il rigonfiamento biconico di Ranvier: ciò mi obbliga a fermarmi alquanto sulla struttura degli strozzamenti annulari.

La figura 7ª, disegnata da un preparato ottenuto dal Professore Golgi col primo metodo, rappresenta due immagini della stessa fibra vista in *a* con obbiettivo avvicinato, in *b* con obbiettivo allontanato.

Si scorge che mentre in *b* si ha la figura della croce latina di Ranvier non solo ma si riceve ancora l'impressione dell'esistenza del rigonfiamento biconico, in *a* tale effetto si appalesa dato dalla colorazione dei capi delle membranelle perimielinichei quali, avendo una direzione un po' obliqua, sovrappongono le loro immagini quando viene allontanato il fuoco del microscopio.

Per poco che cresca l'obliquità del preparato o che diffonda la colorazione al nitrato d'argento riesce quasi impossibile distinguere una tale disposizione.

Sui preparati poi ottenuti con acido osmico e carmino si vede che lo spazio biconcavo circoscritto a livello degli strozzamenti annulari dai capi delle due guaine mieliniche è occupato da due triangoletti, uno per parte, colorati in rosso, la base dei quali si continua nei suoi estremi colla sezione ottica della guaina di Schwann, mentre l'apice corrisponde al cilindrasse (V. fig. 5ª): evidentemente essi rappresentano la sezione ottica di un diaframma biconcavo forato al centro che è dipendenza di tal guaina.

Nei preparati al nitrato d'argento che hanno assunto la colorazione descritta a proposito della fig. 9ª si vede che il cilindrasse durante il passaggio nello strozzamento annulare è attraversato nella sua parte mediana da una stria nera trasversale (V. figura): qui si tratta della deposizione del nitrato d'argento sopra una sostanza cementante e noi abbiamo in sezione ottica la immagine del foro centrale del diaframma biconcavo, foro pel quale passa il cilindro dell'asse.

Devo parlare ancora dello speciale aspetto che offrono gli strozzamenti annulari nei nervi ove si sono colorate in modo completo le membranelle peri-mieliniche.

Qui vediamo (V. fig. 6ª) che le due estremità delle guaine midollari terminano come di solito con un capo arrotondato; esse sono orlate da una striscia ora pallida ora colorata in giallastro per leggera diffusione del nitrato d'argento e che rappresenta la sezione ottica della membrana di Schwann: siccome i due capi delle guaine mieliniche distano poco fra di loro, così pare che le striscie che le orlano si avanzino leggermente ciascuna

sulla guaina mielinica del lato opposto per modo da descrivere una piccola elissi.

Evidentemente qui si tratta del descritto diaframma che ha assunto una direzione un poco obliqua: allora ciascun semicerchio pare essere la continuazione della membrana di Schwann di quel segmento al quale volge la concavità: le parti laterali del disco, le quali rappresentano appunto lo spessore di due semicerchi sovrapposti, sembrano essere il punto di intersezione di due guaine distinte: una per ciascun segmento interannulare.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

FIG. 1. Fibrille spirali ottenute colla miscela osmio-bicromica e nitr. d'argento: in *a* si vede la loro disposizione a livello di un nucleo della guaina di Schwann.

» 2. Fibrille ottenute col metodo precedente: si vede, per un tratto della fibra nervosa, il rapporto che contraggono fra di loro.

» 3 e 4. Colorazione della membranella peri-assile. Attorno a tale membranella si vedono fibrille spirali.

» 5. Disposizione dello strozzamento di Ranvier in fibra preparata con acido osmico e carmino.

» 6. Disposizione dello strozzamento di Ranvier in fibre nelle quali si è colorata la membranella peri-mielinica.

» 7. Aspetto dello strozzamento di Ranvier in una fibra preparata col bicromato di potassa e nitrato d'argento. In *a* vista con obbiett. avvicinato, in *b* con obbiett. allontanato.

» 8. Colorazione del cilindrasse mentre attraversa lo strozzamento di Ranvier (miscela osmio-bicromica e nitrato d'argento).

» 9. Colorazione dei capi delle membranelle peri-mieliniche a livello di uno strozzamento di Ranvier ottenuta con miscela osmio-bicromica e nitrato d'argento: deposizione di questo sale nella sostanza cementante il cilindro dell'asse col margine del foro centrale del sepimento dello strozzamento stesso.

Il Socio Conte Prof. T. SALVADORI, condeputato col Socio Cav. Prof. L. BELLARDI ad esaminare il lavoro del sig. Dottore L. CAMERANO, intitolato « *Ricerche intorno alla distribuzione dei colori nel regno animale* », presentato nell'adunanza del 9 Marzo 1884, legge la seguente

RELAZIONE

Lo studio dei colori dei viventi ha acquistato una reale importanza dopo che i lavori classici del Darwin e del Wallace hanno dimostrato come i colori non siano fatti accidentali, ma legati a condizioni determinate di esistenza. Questo argomento non è ancora stato trattato con quella larghezza che la sua importanza richiede: il Dott. L. CAMERANO ha voluto rivolgere i suoi studi anche intorno al medesimo, colla memoria che ha per titolo: *Ricerche intorno alla distribuzione dei colori nel regno animale.*

Nella prima parte della memoria, l'Autore tratta dei colori degli animali per sè e delle classificazioni che se ne diedero, e discute le teorie del Magnus, dell'Allen, del Wallace e di altri intorno all'origine ed allo svolgimento dei colori nel regno animale. La classificazione dei colori degli animali seguita dall'Autore è quella del Wallace con qualche modificazione. Egli divide i colori degli animali in *esterni* ed *interni*, e si occupa particolarmente dei primi. I colori esterni vengono divisi in *ipodermici* ed *epidermici* e possono essere prodotti da pigmento o da interferenze luminose. — I colori esterni si dividono, secondo l'interpretazione loro, in colori *utili, indifferenti, rudimentali* e *accidentali.* Fra i colori utili si hanno i colori *protettori*, *attrattivi*, *conservatori*, *deviatori*, ecc.: l'ultima categoria di colori è quella

dei colori *sessuali.* L'Autore discute queste varie categorie di colori riferendo esempi presi nei vari gruppi di animali. Egli si ferma a lungo intorno alle colorazioni delle parti che sono meno in vista negli animali, e dimostra come in molte specie, appartenenti a quasi tutte le divisioni zoologiche, le parti sopradette siano spesso vivacemente colorite, quantunque il resto dell'animale abbia colorazioni oscure e poco spiccate. La tavola 1, unita a questo lavoro, mostra vari esempi di tal sorta di colorazioni.

L'Autore studia pure le colorazioni sessuali e fa vedere come si trovino spesso differenze sessuali di colore anche in animali molto semplici, come ad esempio nei *celenterati* e come sia poco sostenibile, nella massima parte dei casi, l'ipotesi darwiniana di una scelta sessuale produttrice di speciali colorazioni.

Nella seconda parte della memoria l'Autore passa in rassegna, rispetto alla colorazione, i *protozoi*, i *celenterati*, gli *echinodermi*, i *vermi*, i *crostacei*, gli *aracnidi*, i *miriapodi*, gli *ortotteri*, i *neurotteri*, i *rincoti*, i *ditteri*, i *lepidotteri*, i *coleotteri*, gli *imenotteri*, i *molluschi*, i *tunicati*, i *pesci*, gli *anfibi*, i *rettili*, gli *uccelli* e i *mammiferi.*

L'Autore mostra nella tavola II l'andamento dei vari colori nelle diverse classi animali. I dati numerici che servono alla costruzione delle curve sono calcolati in rapporto a 20 specie di ciascun gruppo di animali, per cui questa tavola dà il tanto per 20 in ciascuno di essi.

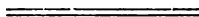
Lo studio della distribuzione dei colori nel regno animale mostra che vi si trovano per ordine di frequenza i colori seguenti: 1° bruno, 2° nero, 3° giallo, grigio, bianco, 4° rosso, 5° verde, 6° azzurro, 7° violetto. Il nero, il bruno ed il grigio sono più abbondanti nei vertebrati e negli artropodi ; il rosso ed il giallo sono più abbondanti negli animali inferiori; il verde è frequentissimo negli animali inferiori, lo è meno nei molluschi, ma torna ad essere frequente nei vertebrati. L'azzurro ed il violetto sono i colori più scarsi, soprattutto il secondo, quantunque si trovino in quasi tutti i gruppi di animali; il bianco è sparso poco regolarmente e abbonda soprattutto nelle forme acquaiuole.

L'Autore riferisce in ultimo le conclusioni alle quali egli è giunto studiando la colorazione rispetto al mezzo, nel quale gli animali vivono, rispetto alla quantità di luce, al clima ed alla distribuzione geografica.

Nel lavoro del Dott. L. Camerano sono ordinatamente raccolti e studiati molti fatti, i quali anch'essi sono elementi del grande problema che è la vita, giacchè lo studio dei colori del regno animale cerca di dimostrare le cause che li producono e gli effetti che ne derivano, cause ed effetti che, studiati accuratamente, ci debbono guidare allo scoprimento delle origini.

I vostri Commissari sono lieti di proporre alla Classe la lettura della memoria del Dott. Camerano.

Luigi BELLARDI.
T. SALVADORI, *Relatore.*

La Classe approva la conclusione dei Commissari, e udita la lettura del lavoro del sig. Dott. L. CAMERANO, con regolare votazione, ne approva la pubblicazione nei volumi delle *Memorie.*

In quest'adunanza si dà comunicazione di parecchie lettere di Soci nazionali ed esteri che partecipano al lutto comune per la deplorata morte dell'illustre QUINTINO SELLA, che era aggregato all'Accademia di Torino dal 7 Dicembre 1856. Hanno inviato direttamente lettere di condoglianza all'Accademia, il Socio nazionale non residente Cesare CANTÙ, ed i Soci corrispondenti, Senatore Conte Giovanni GOZZADINI, Alberto de KOELLIKER Professore all'Università di Wurzbourg, Bernardo STUDER Professore all'Università di Berna, Giorgio CURTIUS Professore all'Università di Lipsia, Augusto DAUBRÉE Direttore della Scuola delle Miniere e Membro dell'Istituto di Francia. Inoltre il Socio GENOCCHI comunica la lettera di condoglianza del Socio straniero Carlo HERMITE, ed il Socio COSSA legge quelle de' Soci corrispondenti Carlo FRIEDEL e Alfredo de CLOIZEAUX, membri dell'Istituto di Francia.

L'Accademico Segretario
A. SOBRERO.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Marzo

1884.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 2 Marzo 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Comm. Vincenzo Promis legge la seguente commemorazione del

P. LUIGI BRUZZA

CORRISPONDENTE DELLA R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE.

Domenico Antonio Luigi Bruzza nacque a Genova li 15 Marzo 1813 da Antonio e Maria Parodi. Fece i suoi studi in patria e nel 1830 addì 24 Luglio fu promosso con lode al Magistero *philosophiae et liberalium artium* nella R. Università genovese.

Entrato nella Congregazione dei Barnabiti, e compiuto il noviziato in patria, fu mandato da' suoi superiori in Roma per attendere agli studi teologici, ed ivi si applicò eziandio con grande amore a quello dell'ebraico e del greco. L'ambiente in cui trovavasi il nostro Bruzza nella Eterna Città agì molto, come era naturale, sul di lui animo; di qui il principio delle sue elucubrazioni e ricerche archeologiche.

Altri obblighi però a lui si imponevano. Compiuti i suoi studi, fu mandato ad insegnare Rettorica nelle scuole di Parma, poi di Bologna, e nel 1839 era destinato al Collegio che col titolo di S. Cristoforo l'Ordine da poco aveva aperto in Vercelli. Cominciò allora ad essere tra noi conosciuto. Si era a quei tempi costituita in quella città una società privata fra alcuni cultori di storia patria, e si radunava in casa del Conte Emiliano Avo-

gadro della Motta. Della medesima tosto fece parte il Bruzza. Di qui sorsero relazioni, non più interrotte che dalla morte, tra lui e la città che vide il primo saggio del suo ingegno. Questo si è l'orazione che sotto il titolo *Delle lodi della città di Vercelli* lesse li 11 Dicembre 1841 nella solenne distribuzione dei premi agli allievi del Collegio in cui insegnava. Altri scritti, sempre di maggiore importanza, si successero coll'andar degli anni, e ne darò la bibliografia in appendice. I primi esemplari del suo lavoro offriva egli tosto al Municipio e sotto la data delli 5 Marzo 1842 il Sindaco lo ringraziava del dono, ed a nome del Consiglio gli offriva una copia del *Convito* ed altra della *Divina Commedia* di Dante, edizione della Tipografia della Minerva di Padova.

Nel 1849 il Bruzza era dichiarato dal Ministro di Pubblica Istruzione *Idoneo* all'insegnamento di Rettorica nei RR. Collegi, e nell'anno successivo veniva nominato Professore di tale materia e contemporaneamente Direttore degli studi nel già Collegio di S. Cristoforo, dove nel 1851 era confermato in questa carica e scelto a Professore di eloquenza latina ed italiana.

Gli anni che il Bruzza passò in Vercelli, *sua seconda patria*, furono fecondi di ricerche storiche, artistiche ed archeologiche. Nel 1844 pubblicava la notizia sugli storici Vercellesi, nel 1846 il Discorso sopra Vibio Crispo, nel 1853 una notizia sulla festa di S. Eusebio dal 1379 al 1400. Inoltre radunava i materiali per la sua Memoria intorno alla patria ed ai primi studi del pittore Soddoma, inserta poi nel 1862 nel primo volume della Miscellanea di Storia italiana; e per una Storia della pittura vercellese. Questi ultimi materiali, non potendovi più attendere di proposito per molte altre occupazioni sopraggiuntegli, consegnò poi al suo correligionario il Ch. P. Giuseppe Colombo, che su di essi pubblicò la sua Vita di Gaudenzio Ferrari, e le Notizie intorno agli artisti vercellesi, uscita alla luce in questi ultimi anni.

Nel 1853 Luigi Bruzza era chiamato ad insegnare a Napoli. Doloroso fu per lui l'allontanarsi dal Piemonte e principalmente da Vercelli dove aveva passati tranquilli circa quattordici anni di sua vita. Partì tosto per la novella residenza destinatagli, ma non per questo vennero meno i vincoli che lo legavano a' suoi amici di Piemonte, e questi ne avevano una prova nella classica opera sulle Iscrizioni Vercellesi che vedeva la luce nel 1875, alla cui continuazione egli attendeva ancora negli ultimi suoi

giorni. I Vercellesi gli furono riconoscenti di quanto per la loro città aveva fatto, e con lettera del 26 Giugno di detto anno il Sindaco trasmetteva al P. Bruzza copia di una deliberazione presa dal Consiglio Comunale, pochi giorni prima *per affermare con voto solenne un sentimento antico in questa cittadinanza verso l'amico ed il maestro lontano.* Per la medesima il Consiglio deliberò 1° di conferire al Bruzza la cittadinanza vercellese; 2° di far coniare apposita medaglia a titolo di rimembranza e di omaggio e di offerirne al Bruzza un esemplare in oro; 3° di raccogliere in un Museo, da istituirsi nel chiostro di S. Andrea, le lapidi vercellesi, e di ricordare con una iscrizione marmorea da collocarsi nel nuovo Museo, che il pensiero dell'istituzione è dovuto al P. Bruzza.

Per pochi anni restò a Napoli, ma il profitto che trasse da questa sua fermata per gli studi archeologici non fu indifferente.

Da Napoli ritornò in Piemonte e passò alla direzione del R. Collegio Carlo Alberto a Moncalieri. Ivi stette sino al 1869, quando fu chiamato a Roma quale Assistente al Generale dell'Ordine. Era la seconda volta che i suoi superiori lo mandavano in quella città, e più non doveva abbandonarla. Di complessione delicata, già negli scorsi anni era stato tormentato da dolorosa nevralgia, che ad intervalli gli permetteva di dedicarsi a' suoi diletti studi. Immensa materia in ogni genere trovava egli in Roma e sempre ne parlava e scriveva con grandissimo diletto. Ma il dì 6 Novembre dello scorso 1883 era l'ultimo pel nostro amico. Pochi giorni di malattia lo traevano al sepolcro, e pochi altri erano appena trascorsi quando in un fascicolo del *Bollettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma* leggevasi a distanza di alcune pagine l'illustrazione di un'*Iscrizione in onore di Jallia Bassia* scritta dal Bruzza ed un breve cenno d'annunzio del suo decesso.

Uomo di fede e di scienza, Luigi Bruzza mai mancò a' suoi doveri e fu stimato ed amato da quanti lo conobbero. Di carattere buono ed affettuoso, sempre si recò a piacere di aiutare quanti a lui ricorrevano per consigli. Dotato di somma modestia e di non comune sapere, la sua memoria sarà sempre cara ai suoi amici e conoscenti, i suoi lavori rimarranno quali modelli di esattezza e di pazienza nelle ricerche, e quale saggio del molto che avrebbe ancora saputo e potuto fare.

Schivò gli onori, e solo ebbe cari quelli che avevano qualche correlazione co' suoi studi. Nel 1845 ebbe il diploma di Corrispondente dell'Accademia di Scienze ed Arti di Alessandria; nell'anno successivo quello di Corrispondente dell'Istituto Archeologico di Roma; nel 1869 era Socio Ordinario sovrannumero dell'Accademia Pontificia di Archeologia, di cui in seguito era innalzato alla dignità di Presidente; e pochi giorni dopo veniva aggregato al Collegio Teologico della Sapienza. Nel 1870 coll'appellativo di Orismo Aleiano era chiamato a sedere in Arcadia; nel 1871 l'Istituto Germanico di Corrispondenza Archeologica lo acclamava a suo Membro Ordinario. Nel 1873 era Membro della Pontificia Accademia Romana dell'Immacolata Concezione, e nel 1874 era scelto dal Sommo Pontefice a Membro della Commissione di Archeologia Sacra. Finalmente nel 1875 era acclamato a Socio Onorario dell'Istituto di Belle Arti di Vercelli.

Torino, non dimenticò il dotto Barnabita che co' suoi scritti aveva illustrato il Piemonte. La Società di Archeologia e Belle Arti lo ebbe a suo Membro; l'Accademia Reale delle Scienze lo nominava or sono due anni a suo Corrispondente.

INDICE

DEI

PRINCIPALI SCRITTI DEL P. LUIGI BRUZZA

1. *Delle lodi della città di Vercelli.* — Orazione letta il dì 11 Dicembre 1841 per la solenne distribuzione dei premi agli Allievi dei PP. Barnabiti nel R. Collegio di S. Cristoforo. — Vercelli, 1842, in-8°, pp. 60 con 160 annotazioni.

2. *Sugli Storici Vercellesi.* — Ragionamento letto il giorno 12 Dicembre 1843 nella solenne distribuzione dei premi agli Allievi del Regio Collegio di S. Cristoforo. — Vercelli, 1844, in-8°, pp. 68 con 41 note. Con notizia bibliografica intorno al Cartario vercellese dei Biscioni per E. Aprati.

3. *Sopra Vibio Crispo.* — Discorso. — Vercelli, 1846, in-8°, pp. 55 e tav. in litografia. Con lettera di B. Borghesi.

4. Annotazioni alle *Memorie relative* alla fabbrica della Cattedrale di S. Eusebio di Vercelli, compilate da Giuseppe De Rossi. — Vercelli, 1847.

5. *Sopra alcune iscrizioni antiche trovate a Monteverde.* — Lettera al P. Vercellone. — Roma, 1851 (da Vercelli, 10 Gennaio 1850). Nel Giornale Arcadico, t. 122.

6. *Storia Patria. Della festa di S. Eusebio dal* 1379 *al* 1400. — Estratto dal *Vessillo Vercellese,* n° 29-30. — Vercelli, 1853.

7. *Poche osservazioni sopra una fibula cristiana di bronzo.* In Bullettino Archeologico Napolitano. Nuova serie, anno quarto. — Napoli, 1856, pp. 166-168.

8. *In obitu Agnelli Rossi.* — Elegia (Alunno del Collegio dei Barnabiti di S. Giuseppe a Pontecorvo). — Napoli, 1858.

9° *Funebre corrispondenza in un graffito di Pozzuoli.*
In Bullettino Archeologico Napolitano. Nuova serie, anno settimo, 1859. Napoli, pp. 171-172.

10. *Illustrazione di alcune lapidi antiche d'Ivrea.*
In Bull. dell'Istit. di Corrisp. Archeol. di Roma. — Ivi, Aprile 1860.

11. *Bassorilievo con epigrafe greca proveniente di Filippopoli.*
In Ann. dell'Istit. di Corr. Arch., vol. XXIII. Roma, 1861, pp. 380-388 e tav. incisa.
(Esiste nel Museo del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri).

12. *Notizie intorno alla patria e ai primi studi del pittore Giovanni Antonio Bazzi detto il Soddoma*, illustrate con nuovi documenti.
In Miscellanea di Storia italiana. — Torino, 1862, p. 7-45.

13. *Littera nuncupatoria in opere Gerdilii. « De necessitate virtutis politicae »*. — Roma, 1868. Tip. di Propaganda.

14. *Item in opere eiusdem « Specimen iuris »*. Ibid.

15. *Iscrizioni dei marmi grezzi*, raccolte.
Annali dell'Ist. 1870.

16. *Lettera al Prof. Michele Stefano De Rossi* sul Livello del Tevere.
In rivista di un opuscolo del sig. Aubert. Roma, 1871.

17. *Sopra vari oggetti ritrovati sul Testaccio o nell'Emporio.* Bull. dell'Ist. 1872.

18. *Breve scrittura di una nuova figulina.* In Bull. Ist. Arch. — Giugno 1873.

19. *Iscrizioni antiche vercellesi raccolte ed illustrate.* — Roma, 1874, in-8°, pp. CXCVI-421, con incisioni in legno nel testo e tavola geografica.

20. *Notizie sul mosaicista G. B. Calandri.*
Lettera a Giacomo Lumbroso (inserta nella Vita di Cassiano Dal Pozzo). — Torino, 1875, in-8°.

21. *Un vaso di bronzo con iscrizione acquistato pel Museo Capitolino.*
In Bull. della Commissione Com. — 1875. Lettera a R. Lanciani.

22. *Scoperta di figuline in Pozzuoli.*
Bull. dell'Ist. 1875.

23. *Intorno ad un campanellino d'oro trovato sull'Esquilino ed all'uso del suono per respingere il fascino.*
In Annali dell'Istituto di Corrisp. Archeologica. — Roma, vol. 47, 1875, pp. 50-68.

24. *Sopra i segni incisi nei massi delle mura antichissime di Roma.*
In Annali dell'Istit. di Corrisp. Archeol. — Roma, vol. 48, 1876, pp. 72-105 e tav. tre litografate.

25. *Della interpretazione del monogramma* P *che si trova nei contorniati e nelle iscrizioni.*
In Bull. dell'Ist. di Corr. Arch. — Roma, vol. XLIX, 1877, pp. 58-72 e tav. in litografia.

26. *Tavole lusorie del Castro Pretorio.*
In Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma. — Vol. V, Roma, 1877, pp. 81-99.

27. *Nuovi campanelli inscritti.*
Ex Commentationibus in honorem Th. Momsenii.

28. *Gli scavi dell'Emporio.*
Nell'Omaggio Cattolico. — Roma, 1877.

29. *Fistula plumbea aquaria di Porto.*
In Bullett. della Comm. Arch. Com. di Roma. — Ivi, Anno VI, serie seconda, 1878, pp. 132-138 e incis. in legno.

30. *Sopra alcuni graffiti di vasi arcaici ritrovati in Roma.*
In Bullettino della Comm. Arch. Com. di Roma. — Ivi, Anno VI, serie seconda, 1878, pp. 177-198, due tav. in lit., e due incis. in legno.

31. *Sul significato della parola* Pluma *di un'iscrizione pompeiana.* — Napoli, 1879.

32. Recensione dell'*Ordinamento delle Armate romane. Ricerche di E. Ferrero.*
In Rivista di Filologia e d'Istruzione Classica — Torino, Anno VII, 1879, pp. 563-569.

33. *Regesto della Chiesa di Tivoli.*
In studi e documenti di storia e diritto. — Roma, vol. I, 1880, numerazione a parte, pp. 1-48 e tre tav. in cromolitografia; vol. II, 1881, num. a parte, pp. 49-80 e tav. due in cromolitogr.

34. *Sopra alcuni oggetti ritrovati in un sepolcro della via Prenestina.*
In Annali dell'Ist. di Corrisp. Archeol. — Roma, 1881, vol. 53, pp. 290-301, e tavola in litografia.

35. *Tessera esorcistica.*
In Bullett. della Comm. Arch. Com. di Roma. — Ivi, Anno IX, serie seconda, 1881, pp. 165-173 e incisioni in legno.

36. *Frammento di un disco di vetro che rappresenta i vicennali di Diocleziano.*
In Bull. della Comm. Arch. Com. di Roma. — T. 10, serie seconda, 1882, pp. 180-190 e tav. in cromolit.
Riportata in francese nel « Bulletin Épigraphique de la Gaule » di F. Vallentin. Vienne, 3e année, 1883, pp. 1-10.

37. *Discorso in occasione della presentazione di medaglia d'oro al Comm. G. B. De Rossi.*
In Albo dei Soscrittori per la medaglia d'oro in onore del Commendatore Gio. Batt. De Rossi, ecc.
Roma, 1882, in-4°, pp. 93-95.

38. *Iscrizione in onore di Jallia Bassia.*
In Bull. della Commiss. Arch. Com. di Roma. — Ivi, Anno XI, serie seconda, 1883, pp. 137-143.

Il Socio Barone Bollati di Saint-Pierre presenta il libro che ha per titolo « *Raoul de Cambrai, Chanson de Geste* etc. », offerto dal signor Meyer, Socio Straniero dell'Accademia, e legge intorno al medesimo il seguente suo scritto:

Raoul de Cambrai, Chanson de Geste. Paris 1882.

(*Société des Anciens Textes Français*). — Recensione.

Nel fare omaggio alla Classe di un esemplare della nuova e recentissima pubblicazione di Paolo Meyer, parmi doveroso, come amico e discepolo dell'illustre Autore, il porgere una breve notizia dell'opera sua.

Rodolfo di Cambrai è il soggetto di uno dei più antichi Poemi epici che vanta la letteratura medievale della Francia; e a differenza di tante altre produzioni dello stesso genere, il fondo di questo Poema è storico e si riferisce all'epoca tenebrosissima del feudalismo carolingio, ad una di quelle contese fra grandi feudatarii, per le quali è memorabile il secolo decimo. La forma primitiva di quel Poema sarebbe infatti quasi contemporanea agli avvenimenti che vi sono descritti; ed una parte di essi è narrata dalla così detta Cronica di Waulsort (villaggio della provincia belgica di Namur), che sotto il titolo di *Chronicon Valciodorense* venne già tempo pubblicata dal d'Achery nel suo *Spicilegium* e sarà forse tra breve riprodotta nella nota collezione del Pertz sopra un manoscritto recentemente scoperto in Namur; un'altra parte è narrata in una scrittura non solo più antica ma sincrona, vale a dire negli *Annales seu Chronicon Flodoardi presbiteri Remensis,* che dall'anno 919 si stende fino al 978.

Il carattere istorico del Poema, per cui tiene un posto distinto nell'epopea francese e si distingue essenzialmente dai romanzi d'avventura; l'essere quindi quasi isolato e senza atti-

nenza con altri rami della letteratura eroica del tempo, hanno fatto sì che cadesse in dimenticanza fin dal tredicesimo secolo; in effetto pochissimi sono i manoscritti dei quali è rimasto ricordo, ed oggidì non se ne conosce che un solo, di pertinenza della Biblioteca nazionale di Parigi. Ma la stessa specialità del Poema e la remota sua antichità esigevano che in quest'epoca di risurrezione delle letterature neo-latine la critica istorica e la filologica lo richiamassero a nuova vita; e il Meyer ha saputo compiere cotest'ufficio con incomparabile diligenza.

Il Poema fu per verità pubblicato una prima volta quarant'anni addietro; ma quella prima edizione non è scevra di mende e d'omissioni molto gravi, come accuratamente ha notato il nuovo Editore, ed oltrecciò indarno vi si desidera quella finezza di critica e quella profondità di indagini e di riscontri che abbelliscono l'opera del dottissimo nostro Collega e per cui vengono in piena luce tutti i particolari relativi alla prima redazione, alle successive trasformazioni, ed alle addizioni di quella *Chanson de geste*.

La novella edizione, oltre ad un testo minutamente riveduto sull'unico Manoscritto, supplito qua e là con sapienti induzioni e coll'aiuto di appunti d'altro manoscritto ora ignoto, è preceduta da una lunga Introduzione, nella quale, previo un accenno ai difetti della prima stampa, si dà in un primo Capitolo un'analisi del Poema, vale a dire un sommario delle gesta di Rodolfo di Cambrai, della guerra da lui mossa ai figli di Erberto di Vermandois, della morte da lui incontrata sul campo di battaglia per mano del già suo compagno d'armi Bernier, della vendetta che ne trae il suo figlio Gautiero, degli amori di Bernier colla Beatrice figlia di Guerrì d'Arras e cugina al Gautiero, del ratto di costei, destinata dal Re di Francia ad altro maritaggio, della prigionìa e successiva liberazione del Bernier dalle mani dei Saracini, e via via della sua unione colla Beatrice, del rinvenimento d'un suo figlio caduto esso pure in potere dei Saracini, e finalmente della morte ch'egli riceve dal Guerrì, al quale ha poco prima segnalato il luogo dove cadde da lui trafitto Rodolfo di Cambrai. L'analisi del Poema è però assai più ampia, poichè vi sono intrecciati tutti gli episodi che accompagnano i fatti principali ora narrati.

Si ricerca in un secondo Capitolo l'elemento istorico del Poema; e qui è riferita una lunga serie di passi delle Cronache

di Flodoardo, degli Annali di S.[t] Vaast (*Annales Vedastini*), di quelli dell'Abbazia di san Pietro di Blanes (*Blandinienses*), del *Chronicon Bertinianum*, e di diplomi, mercè cui si pone in sodo quanto il Poema ha di autenticità o di verosimiglianza istorica, e quanto appartiene alla leggenda.

Un terzo Capitolo versa sui diversi stadi del Poema, cioè sulla creduta lezione primitiva, sulla sua trasformazione in Canzone rimata, sulla lezione attuale e sulle sue differenze dalle anteriori, non che sulle due parti, al tutto distinte nella sostanza e nella forma, di cui il Poema consta, l'una più antica, rimata, composta di 249 stanze, l'altra di sole 98, aggiunta assai più tardi, e ad assonanze, la quale è propriamente un romanzo di avventura. Per stabilire questi varii particolari, l'Autore cita anzitutto un passo notevolissimo dello stesso Poema, indi chiama a rassegna tutte le opere, storiche e poetiche, dell'undecimo e del dodicesimo secolo, nelle quali si discorre o si accenna alle gesta di Rodolfo; e da queste ricerche è tratto a conchiudere che l'autore primo della *Chanson de geste* è un Bertolais, testimonio oculare dei fatti occorsi nella guerra tra Rodolfo e i figli di Erberto di Vermandois, il quale Bertolais avrebbe scritto verso la metà del secolo decimo; che una seconda lezione d'autore ignoto venne fuori, un secolo dopo, della quale si hanno le traccie nella Cronaca di Waulsort; che una terza finalmente ne fu redatta nel duodecimo secolo, ed è quella fino a noi pervenuta. Questo Capitolo dell'Introduzione è forse quello in cui meglio si rivela il lungo studio e il grande amore del nostro Autore per gli antichi testi francesi, poichè nulla è omesso di quanto può chiarire le origini e le vicende dell'epopea rodolfina; e l'immensa erudizione va di pari passo con una ordinatissima esposizione.

Segue in un quarto Capitolo una vera dissertazione filologica sulle due parti del Poema, la quale s'intitola: *Dello Stile, della Versificazione, e della Lingua.* L'Autore fa notare che nella prima parte la verseggiatura ha subìto una modificazione sistematica e radicale, e che lingua e stile rappresentano uno stadio corrispondente; analizza questa parte; ne addita le mende di composizione; e dimostra che sotto il rapporto letterario non ha originalità nè pregio linguistico, benchè ricco di nuovi vocaboli. Ma l'insistere sopra questo Capitolo non è di mia competenza, e debbo restringermi a raccomandarne l'esame agli egregi

Colleghi che della glottologia e dei moderni progressi di questa scienza hanno speciale dimestichezza. Ad essi io mi permetto solo di segnalare le minute applicazioni che delle regole glottologiche ha fatto il Meyer alla varietà delle rime ed alla lingua usate in quella prima parte, e lo studio delle assonanze che presenta la seconda. Salvo errore, a me pare che questo Capitolo non sia meno degno di considerazione del precedente.

Un quinto ed ultimo Capitolo discorre del Manoscritto esistente, dei perduti, e degli estratti che Claudio Fauchet, Presidente della Corte monetale di Parigi e regio istoriografo, lasciò di un manoscritto già da lui posseduto. Parrebbe dal soggetto di questo Capitolo che vi si debbano contenere unicamente notizie bibliografiche; ma la descrizione del Manoscritto e gli altri appunti congeneri sono dati di passaggio, e seguono invece curiose avvertenze sulle particolarità di lingua e di grafia che distinguono le due parti di quel Codice. La paleografia qui procede di conserva colla filologia, e vengono segnalati la varia formazione di iniziali e di finali, l'uso di talune forme in dati casi di declinazione di sostantivi od aggettivi, e l'uso parimente di certe coniugazioni e terminazioni de' verbi, che imprimono al Manoscritto una nota caratteristica. Ed a sensata dimostrazione di questi particolari, come pure delle non lievi difficoltà che presenta la diciferazione del Manoscritto, l'Autore ha intercalato di questo un fac-simile d'insuperabile precisione.

Colla Introduzione però, della quale ho finora discorso, non termina il lavoro del Meyer. Egli ha fatto seguire al testo un Vocabolario o Glossario, in cui tutte le voci non prima conosciute che si trovano nel Poema, ed anche quelle di cui si avrebbe la spiegazione dai grandi Glossarii del Ducange, del Sainte-Palaye, del Rochefort, del Godefroy, sono tradotte nel francese moderno con sobrietà e precisione. Questo Vocabolario ha egualmente un pregio tutto suo, ed è che varie delle voci in esso registrate si ricercano indarno nei Glossarii ora detti, non escluso neppure il recentissimo del Godefroy, tuttora in corso di stampa.

Al Vocabolario tiene dietro una *Table des noms*, che non è già un Indice dei luoghi dell'opera ove ricorre un dato nome, ma un indice di nomi e proprii e comuni, a moltissimi dei quali, premessi i numeri di pagina del testo, sono aggiunte indicazioni storiche o geografiche che dànno una completa nozione del luogo o della persona.

Tale è il nuovo lavoro dell'illustre nostro Collega, che è forse il maggiore dei molti già usciti dalla sua penna e che gli valsero il plauso dei dotti non solo di Francia ma della Germania e dell'Inghilterra. Egli modestamente osserva « qu'il reste « encore à faire pour resoudre toutes les difficultés que présente « ce poème si important et cependant à peu près negligé jusqu'à « ce jour par la critique », ed esprime la speranza che l'opera sua « pourra fournir une base solide aux recherches de ceux « qui viendront après »; ma è dubbio che altri possa in avvenire aggiungere o correggere in un'opera di tanta erudizione e dottrina; e solo la scoperta, non punto probabile, di un nuovo e più antico testo a penna di questo Romanzo carolingio potrebbe segnare un altro orizzonte a quella letteratura neo-latina della quale è il Meyer uno de' più strenui campioni.

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

dal 1° al 31 Marzo 1884

NB. Le pubblicazioni notate con un asterisco si hanno in cambio: quelle notate con due si comprano; e le altre senza asterisco si ricevono in dono

	Donatori
* Rad Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti Knjiga LXVIII (Razredi filolog.-hist. i filosof.-jurid.); VI. U. Zagrebu, 1883; in-8°.	Acc. di Sc. ed Arti degli Slavi merid. (Agram).
* Starine na sviet izdaje Jugoslavenske Akad. Znan. i Umjet.; Knjiga XV. U. Zagrebu, 1883; in-8°.	Id.
* Formae quercuum croaticarum in ditione zagrabiensi provenientes.	Id.
American Journal of Mathematics, etc.; vol. VI, n. 3. Baltimora, 1884; in-4°.	Università J. Hopkins (Baltimora).
* American chemical Journal edited by Jra Remsen; vol. VI, n. 1. Baltimora, 1884; in-8°.	Id.
Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde, uitgegeven door het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen; onder redactie van J. E Albrecht en D. Gerth van Wijk; Deel XXVIII. Aflevering 5, 6; Deel XXIX, Aflev. 1. Batavia, 1883; in-8°.	Soc. di Arti e Sc. di Batavia.
Notulen van de Algemeene en Bestuurs-vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap, etc., Deel XXI, n. 1, 2. Batavia, 1883; in-8°.	Id.
Sitzungsberichte der K. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, XXXVIII-LIII, 18 October- 13 December 1883. Berlin, 1883; in-gr. 8°.	R. Accademia delle Scienze di Berlino.
* Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen; XI Band. Berlin, 1883; in-8°.	Id.

Società Medico-chirurg. di Bologna. — Bollettino delle Scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-chirurgica di Bologna, ecc., serie sesta, vol. XIII, fasc. 1, 2. Bologna, 1884; in-8°.

Società di Geogr. comm. di Bordeaux. — Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux; 7e année, 2e série, n. 5, 6. Bordeaux, 1884; in-8°.

R. Accad. di Sc. Lettere ed Arti del Belgio (Bruxelles). — * Mémoires de l'Académie R. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; t. XLIII, 2e partie; t. XLIV. Bruxelles, 1882; in-4°.

Id. — * Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers publiés par l'Académie R. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; t. XLIV, XLV. Bruxelles, 1882-83; in-4°.

Id. — * Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie R. des Sciences, etc. (collection in-8°); t. XXXI, XXXIII, XXXIV, XXXV. Bruxelles, 1881-83.

Id. — * Bulletins de l'Académie R. des Sciences, etc., 3ème série, t. I-V. Bruxelles, 1881-83; in-8°.

Id. — Tables générales du recueil des Bulletins de l'Académie R. des Sciences, etc., 2me série, t. XXI à L (1867 à 1880). Bruxelles, 1883; in-8°.

Id. — * Biographie nationale publiée par l'Académie R. des Sciences, etc.; t. VII, 1 et 2 fasc. de la 2e partie (Fyon-Godefroid). Bruxelles, 1881-83; in-8°.

Id. — * Annuaire de l'Académie R. des Sciences, etc; 1882-83. Bruxelles, 2 vol. in-16°.

Soc. malacologica del Belgio (Bruxelles). — * Annales de la Société R. malacologique de Belgique; t. XVII (3e série, t. II. Bruxelles, 1882; in-8°.

Id. — Procès-verbal des Séances de la Société R. malacol., etc.; 1882, pag. CLV-CCLXV; 1883, t. XII, pag. I-CVIII. Bruxelles, 1882-83; in-8°.

Società belga di Microscopia (Bruxelles). — * Bulletin de la Société belge de Microscopie; t. X, n. 4, 5, 6. Bruxelles, 1884; in-8°.

Società belga Entomologica (Bruxelles). — * Annales de la Société entomologique de Belgique; t. XXVII. Bruxelles, 1883; in-8°.

Soc. Scientifica Argentina (Buenos Aires). — Anales de la Sociedad científica Argentina, etc.; tomo XVII, entrega 2, Buenos Aires, 1884; in-8°.

Id. — * Censo general de la Provincia de Buenos Aires, demografico, agricola, industrial, comercial, etc., verificado el 9 de Octubre de 1881, bajo la Administracion del Doctor Don Dardo Rocha. Buenos Aires, 1883; 1 vol. in-4°.

* Observations météorologiques faites à Braïla pendant les années 1879 et 1880; sér. 2e, t. IV, fasc. 1, 2, 3. Bukarest, 1882; in-4°. — Accademia della Rumenia (Bukarest).

Memoirs of the geological Survey of India: ser. X, vol. II, parts 4-5; - ser. XII, vol. IV, part 1; - ser. XIII, n. IV (fas. 1, 2); - ser. XIV, vol. I, part 1. Calcutta, 1883; in-4°. — Società geologica dell' India (Calcutta).

Memoirs of the geol. Survey of India; vol. XIX, parts 2-4, and vol. XXII. Calcutta, 1882-83; in-gr. 8°. — Id.

* Records of the geological Survey of India; vol. XV, part 4; vol. XVI, parts 1-3; vol. XVII, part 1. Calcutta, 1882-83; in-gr. 8°. — Id.

* The sanskrit buddhist literature of Nepal, by Râjendralâla Mitra. Calcutta, 1882, 1 vol. in 8°. — Società Asiatica del Bengala (Calcutta).

* Journal of the Asiatic Society of Bengal (extra Number to Part I for 1882); new series, vol. L. Calcutta, 1882; in-8°. — Id.

* Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College; vol. X, n. 1. — Reports on the results of dredging, under the supervision of Alex. Agassiz, etc. Cambridge, 1883; in-4°. — Museo di Zool. compar. del Coll. Harvard (Cambridge).

* Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, in Cambridge; vol. I, n. 1, 2, 3, 4 (Frontispiece and Index), 1863-69; - vol. VII, whole series, n. 1-9: 1880-83; - vol. X, n. 2-6, 1882-83; - vol. IX, Frontispiece and Index; vol. XI, n. 8, 9, 1881-82. Cambridge; in-8°. — Id.

* Science, etc., vol. III, n. 55-58. Cambridge, Mass., 1884; in-4°. — La Direzione (Cambridge, Mass.).

Actas de la Academia nacional de ciencias en Córdoba; t. V, entrega 1. Buenos Aires, 1884; in-4°. — Acc. naz. delle Sc. in Cordova (Rep. Argentina).

Udgivet af den norske Gradmalings Komission; Vandstandsobservationer. II Hefte, etc. Christiania, 1883; in-4°. — Commissione per la misura del grado (Cristiania).

* Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft; XIII Band, 3 Heft. Frankfurt a M., 1884; in-4°. — Società Senkenbergiana di Sc. naturali (Francoforte).

* Giornale della Società di Lettere e Conversazioni Scientifiche di Genova; anno VIII, fasc. 3-4. Genova, 1884; in-8°. — Società di Lettere ecc. di Genova.

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft herausgegeben von der medicinisch- naturw. Gesellschaft zu Jena; XVII Band, neue Folge X Band. 1 und 2 Heft. Jena, 1884; in-8°. — Società di Med. e St. nat. di Jena.

R. Soc. Sassone delle Scienze (Lipsia). * Abhandlungen der philologisch-hist. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig; Band VIII, n. 5, 6; Band IX, n. 1. Leipzig, 1883; in-gr. 8°.

Id. * Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft, etc., philologisch- hist. Classe, 1882. Leipzig, 1883; in-8°.

Società Reale di Londra. Philosophical Transactions of the R. Society of London; vol. 173, parts II, III and IV; vol. 174, part I. London, 1882-83; in-4°.

Id. Proceedings of the Royal Society of London; vol. XXXIV, n. 221-223; vol. XXXV, n. 224-226. London, 1882-83; in-8°.

Id. The R. Society; 30th November 1882; 1 fasc. in-4°.

Id. Catalogue of the Scientific books in the Library of the R. Society of London; general Catalog. London, 1883; 1 vol. in-8°.

Zool. Rec. (Londra). The Zoological Record for 1882; being vol. nineteenth of the Record of Zool. Literature, edited by Edward Caldwell Rye. London, 1883; in-8°.

R. Soc. astron. di Londra. Monthly Notices of the R. Astronomical Society of London; vol. XLIV, n. 4. London, 1884; in-8°.

Società geologica di Londra. The quarterly Journal of the geological Society of London; vol. XL, part I, n. 157. London, 1884; in-8°.

R.Soc. Microscop. di Londra. R. Microscopical Society of London: - List of Fellows, 1884; 1 fasc. in-8°.

R. Accad. di Sc., Lett. ed Arti di Lucca. Atti della R. Accademia Lucchese, di Scienze, Lettere ed Arti; tomo XXII. Lucca, 1883; in-8°.

R. Università di Macerata. R. Università di Macerata; Annuario scolastico per l'anno 1883-84. Macerata, 1884; 1 fasc. in-8°.

R. Accad. di St. (Madrid). * Boletin de la R. Academia de la Historia; t. IV, cuaderno 2. Madrid, 1884; in-8°.

Società geologica di Manchester. Transactions of the Manchester geological Society, etc.; vol. XVII, parts 13-14. Manchester, 1884; in-8°.

R.Istituto Lomb. (Milano). Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie seconda, vol. XVII, fasc. 3-5. Milano, 1884; in-8°.

Accademia di Scienze e Lett. di Mompellieri. * Mémoires de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier (Section des Sciences); t. X, 2 fasc., année 1881. Montpellier, 1882; in-4°.

* Bollettino mensuale dell'Associazione meteorologica italiana pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Coll. CARLO ALBERTO in Moncalieri: serie seconda, vol. III, n. 11, 12. Torino, 1883; in-4°. — Osservatorio del R. Collegio CARLO ALBERTO in Moncalieri.

* Bollettino dedadico dell'Associazione meteorologica italiana, pubblicato per cura dell'Osserv. del R. Collegio, ecc., anno XII, n. 11, 12. Torino, 1883; in-gr. 8°. — Id.

Rapport des opérations de la Commission géologique et d'Histoire naturelle du Canadà, 1880-81-82 (traduction), texte et tables. Publié par autorité du Parlement; 2 vol., in-8°. — Comm. geologica e di Storia nat. del Canadà (Montréal).

Catalogue of Canadian plants; part I, *Polipetalae* by John MACOUN. Montreal, 1883; in-8°. — Id.

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy (ancienne Société des Sciences naturelles de Strassbourg fondée en 1828); 2e série, t. VI, fasc. 15 Nancy, 1883; in-8°. — Soc. delle Scienze di Nancy.

* Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli; Gennaio e Febbraio 1884. Napoli; in-4°. — Società Reale di Napoli.

Atti del R. Istituto d' Incoraggiamento alle Scienze naturali, economiche e tecnologiche di Napoli; 3a serie, vol. II. Napoli, 1883; in-4°. — R. Istit. d' Incor. ecc. di Napoli.

Comptes-rendus de l'Athénée Louisianais, etc.; t. III, livrais. 2e. Nouvelle-Orléans, 1884; in-8°. — La Direzione (Nouv. Orléans)

Results of astronomical observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1880, under the superintendence of Edward James STONE, etc., vol. XXXVIII. Oxford, 1883; in-8°. — Osservatorio Radcliffiano (Oxford).

Gazzetta chimica italiana, ecc.; anno XIV, fasc. 1. Palermo, 1884; in-8°. — La Direzione (Palermo).

Revista euskara; año sexto, n, 66. Pamplona, 1883; in-8°. — La Direzione (Pamplona).

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, etc., t. XCVIII, n. 1-15. — Istit. di Francia (Parigi).

* Tables des Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences; premier semestre 1883, tome XCVI. Paris, 1883; in-4°. — Id.

* Bulletin de la Société géologique de France, etc.; 3ème série, t. XI, n. 7; t. XII, n. 1, 2. Paris, 1883-84; in-8°. — Società geolog. di Francia (Parigi).

* Journal de l'École polytechnique publié par le Conseil d'Instruction de cet établissement; 43 cahier. Paris, 1883; in-4°. — Scuola politecnica di Francia (Parigi).

Soc. zoologica di Francia (Parigi). * Bulletin de la Société Zoologique de France pour l'année 1883; 4ᵉ partie. Paris, 1883, in-8°.

Soc. di Geografia (Parigi). Compte rendu des Séances de la Commission centrale de la Société de Géographie, etc., n. 4 et 5, pag. 113-144. Paris, 1884; in-8°.

R. Soc. Geologica di Cornwall (Penzance). Transactions of the R. geological Society of Cornwall, etc.; vol. X, part 6. Penzance, 1884; in-8°.

Accademia Imp. delle Scienze di Pietroburgo. * Mémoires de l'Académie imp. des Sciences de St.-Pétersbourg; septième série, t. XXXI, n. 9, 10. St.-Pétersbourg, 1883, in-4°.

Id. * Bulletin de l'Académie imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, t. XXVIII, n. 4; t. XXIX, n. 1. St.-Pétersbourg, 1883; in-4°.

Soc. fisico-chim. dell'Università di Pietroburgo. Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de St.-Pétersbourg; t. XVI, fasc. 2. St.-Pétersbourg, 1884; in-8°.

Osserv. centrale di Pietroburgo. Repertorium für Meteorologie herausgegeben von der K. Akademie der Wissenschaften, redigirt von Dr. H. Wild: Band VIII. St.-Petersburg, 1883; in-4°.

Id. Annalen des physikalischen Central-Observatoriums; herausgegeben von H. Wild, etc.; Jahrg. 1882, Theil I. St.-Petersburg, 1883; in-4°.

Società toscana di Scienze natur. (Pisa). * Atti della Società Toscana di Scienze naturali: — Processi verbali, vol. IV, pag. 29-52: — Indice del vol. I. Pisa, 1884; in-gr.-8°.

Osserv. imperiale di Rio Janeiro. Bulletin astronomique et météorologique de l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro; Octobre 1883, n. 10. Rio de Janeiro, 1883; in-4°.

Ministero d'Agr. Ind. e Comm. (Roma). Censimento della popolazione del Regno d'Italia al 31 Dicembre 1881; vol. I, parte Iᵃ, popolazione dei Comuni e dei Mandamenti. Roma, 1883; in-gr. 8°.

Id. Annali dell'Industria e del Commercio, 1884: Sull'industria dei guanti in Napoli, e sui provvedimenti che la riguardano; Relazione dell'Ing. Oreste Lattes. Roma, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Annali del credito e della previdenza; anno 1883. Atti della Commissione consultiva sugli Istituti di previdenza e sul lavoro; 2ᵃ sessione del 1883. Roma, 1884; 1 fasc. in-8°.

R. Accademia dei Lincei (Roma). * Transunti della R. Accademia dei Lincei, ecc.; Serie terza, vol. VIII, fascicolo 5, 6, 7, 8. Roma, 1884; in-4°.

Id. * Reale Accademia dei Lincei (1883-84): Programmi de' Premi; 6 pag. in-4°.

Id. * Annuario della R. Accademia dei Lincei, 1884, CCLXXXI della sua fondazione. Roma, 1884; 1 volumetto in-24°.

* Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia; serie seconda, vol. IV; n 11-12. Roma, 1883; in-8°. — R. Comit. geolog. d'Italia (Roma).

Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani, ecc.; vol. XIII, disp. 1; vol. XII, frontispizio e indice delle materie. Roma, 1884; in-4°. — Società degli Spettr. ital. (Roma).

Bollettino mensile internazionale di Meteorologia italiana; anno XVIII, Agosto 1882. Roma, 1883; in-8°. — Uffizio centrale di Meteor. ital. (Roma).

Transactions of the Seismological Society of Japan; vol. VI. Tokio, 1883; in-8°. — Soc. sismologica del Giappone (Tokio).

Annuario della R. Università degli Studi di Torino per l'anno accademico 1883-84. Torino, 1884; 1 vol. in-8°. — R. Università di Torino.

Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino; anno XLVII, n. 2. Torino, 1884; in-8°. — R. Acc. di Medic. di Torino.

Bollettino medico-statistico della città di Torino, ecc.; dal 6 al 23 Febbraio 1884; n. 6, 7, 8; e Rendiconto dell'Ufficio d'igiene di Torino; Gennaio 1883. Torino, 1884; in-4°. — Municipio di Torino.

Rivista alpina italiana; Periodico mensile del Club alpino italiano, ecc., vol. III, n. 2, 3. Torino, 1884; in-4°. — Il Club alpino italiano (Torino).

Gli Asili d'Infanzia in Torino: Monografia del Teol. Coll. D. Pietro Baricco, presentata alla Esposizione Italiana dalla Direzione della Società delle Scuole infantili di Torino nell'anno 1884. Torino, 1884; 1 fasc. in-8°. — Direzione delle Scuole inf. di Torino.

Il R. Ricovero di mendicità di Torino: Monografia del Teol. Coll. D. Pietro Baricco, presentata dall'Amministrazione della pia Casa alla Esposizione generale italiana dell'anno 1884. Torino, 1884; 1 fasc. in-8°. — R. Ricovero di Mendicità di Torino.

Città di Vercelli: Per un ricordo al Padre Luigi Bruzza. Vercelli, 1884; 1 fasc. in-8°. — La Città di Vercelli.

Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche pubblicato da B. Boncompagni; tomo XVI, Maggio 1883. Roma, 1883; in-4°. — Sig. Principe B. Boncompagni.

Des méthodes d'approximation pour les équations différentielles lorsqu'on connait une première valeur approchée; Mémoire inédite de J.-A.-N. Caritat Marquis de Condorcet, publié avec une Notice sur sa vie et ses écrits mathématiques par M. Charles Henry. Rome, 1884; 1 fasc. in-4°. — Id.

Monografia delle curve tautocrone, del Dott. Federico Amodeo. Avellino, 1883; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

Gazzetta delle Campagne, ecc.; Direttore il sig. Geometra Enrico Barbero, anno XIII, n. 5, 6, 7, 8. Torino, 1884; in-4°. — Il Direttore

L'Autore. Monographie de la rage, par Jh. BONJEAN, l'harmacien à Chambéry. Chambéry, 1878; 1 vol. in-16°.

Id. Le choléra, moyens de le combattre à temps et d'en restreindre l'étendue, etc.; par Jh. BONJEAN. Paris, 1867; 1 vol. in-16°.

Id. Le Mont Cenisio. Percée des Alpes, description des machines inventées par Sommeiller, Grattoni et Grandis; par Jh. BONJEAN. Chambéry; 1 fasc. in-16°.

L'A. Géographie des épidémies de fièvre jaune, moyens de s'en garantir, etc.; par le Dr. Henri BOURRU. Bordeaux, 1883; 1 fasc. in-8°.

Id. Distribution des grandes épidémies pestilentielles, leurs dangers actuels, moyens de s'en garantir, etc. par le Dr. H. BOURRU. Nantes, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Note sur un nouveau mode de classification et de notation graphique des dépots géologiques basé sur l'étude des phénomènes de la sédimentation marine; par Ernest VAN DEN BROECK (Extr. du *Bulletin du Musée R. d'Hist. nat.* de Belgique, t. II); 1 fasc. in-8°.

L'A. * Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. I. Victor CARUS in Leipzig; VII Jahrg., (dal n. 161 al 163). Leipzig, 1884; in-8°.

L'A. Notes sur la théorie des fractions continues et sur certaines séries; par M. E. CATALAN. Bruxelles, 1883; 1 fasc. in-4°.

Id. Sur quelques développements de $\sin nx$ et de $\cos nx$; par M. E. CATALAN. Paris, 1883; 1 fasc. in-8°.

Id. Sur un théorème d'Abel; par E. CATALAN; 4 pag. in-8°.

Id. Généralisation d'une propriété des surfaces du deuxième ordre; par JAMET, Prof. au Lycée de Nantes: Rapport de M. CATALAN; 4 pag. in-8°.

L'A. De la présence du diamant dans une pegmatite de l'Indoustan; par M. CHAPER. Paris, 3 pag. in-4°.

L'A. Zur Theorie der Kraftübertragung durch dynamo-electrische Maschinen; von R. CLAUSIUS. Leipzig, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Cosmos, ecc., di Guido CORA; vol. VII, X, XI, XII. Torino, 1883; in-8°.

L'A. Un manoscritto cavense in caratteri rabbinici; Relazione al Consiglio direttivo della Società napolitana di Storia patria, del Prof. Salomone DE BENEDETTI (Estr. dall'*Archivio Storico* per le provincie Napolitane, anno VIII, fasc. 4), 1 fasc. in-8°.

Una nuova collezione di documenti diplomatici; Notizia del Prof. Ermanno FERRERO. Torino, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'Autore

* Jornal de Sciencias mathematicas e astronomicas publicado pelo Dr. F. GOMES TEIXEIRA; vol. V, n. 3. Coimbra, 1884; in-8°. — L'A.

Materialien zur Mineralogie Russlands, von Nicolai von KOKSCHAROW; VII Band, 1-80. St.-Petersbourg, 1884; in-8°. — L'A.

S. LAURA. — Dosimetria; Periodico mensile con la libera collaborazione dei Medici italiani; anno II, n. 5, 6. Torino, 1884; in-8°. — S. LAURA.

Météorologie. - Controverses, au XVIII^e siècle, au sujet des trombes, à propos d'une Note de M. J. LUVINI, par M. Faye. Turin, 1884; 1 fasc. in-4°. — Sig. Professore G. LUVINI.

Fauna e Flora degli *Afidi* di Calabria; primo contributo di L. MACCHIATI. — L'A.

Du maintien d'un corps dans l'espace au moyen d'une force motrice, par Paul MAYOR. Lausanne, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Raoul de Cambrai; — Chanson de geste, publiée par MM. P. MEYER et A. LONGNON. Paris, 1882; 1 vol. in-8°. — Il Socio Straniero P. MEYER.

L'isola di Java ed i crepuscoli del Novembre e Dicembre 1883; di Alvise Gio. MOCENIGO. Vicenza, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Sul terremoto dell'isola d'Ischia della sera del 28 Luglio 1883; Relazione dei Professori L. PALMIERI e A. OGLIALORO. Napoli, 1884; 1 fasc. in-4°. — Gli Autori.

Livellazione barometrica di vari punti della provincia di Modena, del Professore D. RAGONA (Estr. dal vol. III, serie 2ª, delle *Memorie* della R. Acc. di Sc. Lett. ed Arti di Modena); 1 fasc. in-4°. — L'A.

Francesco ROSSI: — Il Museo egizio di Torino, Guida. Torino, 1884; 1 volume in-16°. — L'A.

Calore e luce; — Conferenza data al Circolo filologico di Napoli il dì 2 Marzo 1879 da Eugenio SEMMOLA. Napoli, 1879; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Sulla temperatura delle acque del golfo di Napoli al variar delle stagioni; di E. SEMMOLA (Estr. dagli *Atti del R. Istit. di Incoraggiamento alle Scienze nat., econ. e tecnol.* di Napoli, vol. I, ser. 3); 1 fasc. in-4°. — Id.

Di una nuova esperienza sull'elettrolisi; Nota di E. SEMMOLA (Ibidem, vol. II, ser. 3ª); 1 fasc. in-4°. — Id.

Sulla variazione della temperatura delle acque del golfo di Napoli; di E. SEMMOLA (Ibidem, vol. I, ser. 3ª); 1 fasc. in-4°. — Id.

L'A. Intorno ad una nuova esperienza sull'elettrolisi; seconda Nota di E. SEMMOLA (Ibidem, vol. II, ser. 3a); 1 fasc. in-4°.

Id. Intorno a'suoni eccitati in una lamina o in una corda attraversate dalle frequenti scariche laceranti di una macchina elettrica; Nota del Professore E. SEMMOLA. Roma, 1883; 1 fasc. in-4°.

L'A. Les forces d'inertie dans les machines à mouvement périodiquement uniforme, par François SINIGAGLIA, Ingénieur à Turin. Liège, 1883; 1 fasc. in-8°.

L'A. Vinification: Conseils et renseignements aux vignerons et aux propriétaires sur l'art de faire le vin et de lui conserver ses qualités; par Pierre TOCHON. Chambéry, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. De l'utilisation comme énergie électrique de la force hydraulique perdue au barrage de gileppe; par M. D. TOMMASI. Paris, 1 fasc. in-8°.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Aprile

1884.

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 6 Aprile 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Cav. Prof. Andrea NACCARI presenta e legge il seguente lavoro del signor Professore Antonio RÒITI, Socio Corrispondente dell'Accademia:

DETERMINAZIONE
DELLA
RESISTENZA ELETTRICA DI UN FILO
IN MISURA ASSOLUTA.

Assecondando le raccomandazioni della Conferenza internazionale di elettricità, il nostro Governo mi ha fornito i mezzi necessari per determinare in misura assoluta la resistenza elettrica di un dato conduttore; ed io mi vi sono applicato indefessamente per sedici mesi. Ad onta della miglior volontà mia e dello zelo illuminato con cui sono stato assistito continuamente dal Dott. Annibale Stefanini pel primo anno, ed in seguito dal signor Adolfo Heydweiller; non che ad intervalli dal Dott. Luigi Pasqualini, non sono ancora giunto al termine del lavoro che mi era prefisso. Tuttavia sento il dovere di pubblicare subito una relazione sommaria di quanto s'è fatto fino ad ora; perchè il 28 d'aprile si deve adunare per la seconda volta la Conferenza a Parigi.

Il metodo da me seguíto è quello che ho indicato or son due anni (1). Si può considerare come una modificazione del metodo di Kirchhoff,

(1) *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino,* Vol. XVII. Adunanza del 30 Aprile 1882.

in quanto che si fonda sull'induzione voltaica. Si tratta cioè di confrontare fra loro l'intensità d'una corrente, e la quantità di elettricità ch'essa può far circolare in un conduttore prossimo, avendo misurato il coefficiente d'induzione mutua dei due circuiti.

Kirchhoff provocava l'induzione spostando i due circuiti, Fr. Weber interrompendo il circuito primario, Rowland prima e Glazebrook poi, invertendovi la corrente. Altre applicazioni di questo metodo io non conosco.

La determinazione di Kirchhoff non aspirava certamente al grado di esattezza che ora si pretende.

Rowland misurava l'inducente e l'indotta con due reometri distinti; talchè gli occorreva determinare le costanti dei due strumenti, oltre che il coefficiente d'induzione neutra di due rocchetti: e di più doveva fare una determinazione speciale per ridurre le due bussole ad uno stesso campo magnetico.

Fr. Weber, quantunque facesse agire alternativamente sopra uno stesso ago tanto l'inducente quanto l'indotta, e così si risparmiasse di tener conto del magnetismo terrestre, doveva pure misurare le dimensioni di due reometri.

Glazebrook si liberava da siffatta misura; perchè nello stesso galvanometro, che gli serviva per l'indotta, mandava una debolissima derivazione dell'inducente. Ma in cambio doveva sottostare all'operazione delicatissima di confrontare fra loro due resistenze molto, ma molto, diverse, in tempi diversi ed a diverse temperature.

Tutti osservavano la deviazione definitiva dell'inducente e la impulsiva dell'indotta: e però tutti avevano bisogno d'una scala divisa esattamente ed esattamente collocata di fronte allo specchietto del galvanometro: e dovevano studiare lo smorzamento delle oscillazioni, che segue leggi non ancora bene stabilite con tutto il rigore desiderabile: e tutti erano esposti agli errori, non assegnabili rigorosamente, derivanti dalle proprietà magnetiche dei metalli onde son composte le bussole. — Per tutti la determinazione del tempo, che figura nel denominatore dell'espressione d'una resistenza assoluta, si riduceva a contare le oscillazioni dell'ago, il che riesce lungo e non può essere concomitante colle osservazioni; cosicchè il campo magnetico terrestre doveva essere sorvegliato per un tempo molto rilevante. — Tutti prendevano la misura assoluta dell'intero circuito indotto, ne-

cessariamente di rame, e quindi molto impressionabile ai cambiamenti di temperatura: e più tardi dovevano confrontare questa resistenza, sempre grande, col filo campione, uguale all'unità Siemens od all'unità dell'Associazione Britannica. — Tutti hanno preso per sistema inducente e per sistema indotto due rocchetti cilindrici, composti di più strati di filo, ed affacciati a qualche distanza, cogli assi sopra una stessa retta: ed è ben nota la difficoltà di dedurre da misure geometriche coll'approssimazione di $^1/_{5000}$ (che tale dovrà essere almeno, se si vorrà lasciar margine agli altri errori possibili, per poter contare sul millesimo nel risultato finale) il coefficiente d'induzione di un sistema così fatto.

Da questa rapida enumerazione apparirà manifestamente quanto sia diversa la via da me battuta.

Uno stesso galvanometro serve per l'inducente e per l'indotta. Per osservare l'inducente (fig. 1), la pila *P* è chiusa dal filo inducente *I*

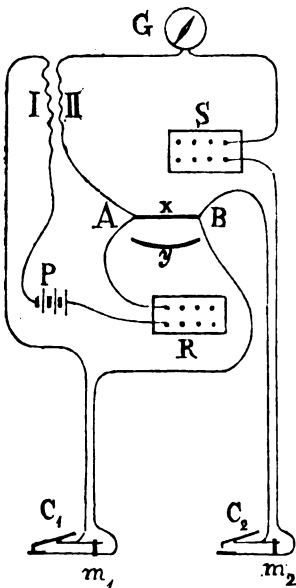
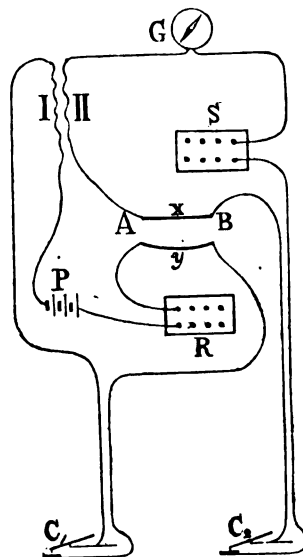



Fig. 1. Fig 2.

ed al campione *x* da misurare, oltre che dai necessari fili di congiunzione e da una cassetta di resistenza *R*. Dalle estremità *A*, *B* del campione parte un ramo derivato che comprende il filo indotto *II*, il galvanometro *G*, una cassetta di resistenza *S* ed i fili di congiunzione.

Quando s'osserva l'indotta (fig. 2), il circuito secondario è costituito dai medesimi conduttori che dianzi formavano i due rami di derivazione fra A e B: e cioè del campione x, e dal galvanometro G col filo indotto II e cogli accessori S. — Basta sostituire a questo fascio un conduttore y equivalente fino ad $^1/_{25}$, perchè la resistenza del circuito primario, mentre esercita l'induzione, sia uguale a meno di 0,0001 a quella che presentava all'atto della misura dell'inducente.

Un interruttore acconcio C_1, C_2 permette di mandare nel galvanometro, in rapida successione, una serie di correnti indotte tutte di chiusura, oppure tutte d'apertura; cosicchè l'ago assuma la medesima posizione che aveva quando circolava nel galvanometro la derivazione della corrente inducente. Si conta il numero esatto delle interruzioni che devono effettuarsi al secondo per raggiungere questo intento: ed un tal numero, moltiplicato pel coefficiente d'induzione mutua dei due sistemi inducente ed indotto, esprime senz'altro in misura assoluta la resistenza del campione sottoposto ad esame.

Invece dei due soliti rocchetti, io vagheggiava l'idea di adoperare un solenoide neutro, col quale fosse concatenato un certo numero di volte il circuito indotto; perchè l'espressione del potenziale mutuo sarebbe riuscita quanto mai semplice, e le lunghezze da misurare sarebbero state tre sole. Ma mi sono lasciato spaventare da chi riteneva insormontabili le difficoltà meccaniche per costruire un anello di sufficiente grandezza colla precisione voluta: ed ho avuto ricorso ad un grande cilindro, sul quale è avvolto uniformemente un solo strato di filo di rame sottile e senza veruna rivestitura. Questo è il mio sistema inducente, del quale posso determinare le dimensioni con tutta l'esattezza desiderabile. Il sistema indotto è un rocchetto in bronzo, che abbraccia il cilindro, e sul quale ho avvolto del filo di rame rivestito di seta, non mancando di prendere le più minute precauzioni, sebbene, nel caso mio, un errore commesso nella misura di questo sistema indotto abbia un'influenza affatto secondaria sul risultato finale.

Se il cilindro fosse di lunghezza infinita, il suo potenziale sul rocchetto che lo circuisce sarebbe, come si sa:

$$M = \pi^2 D^2 n N,$$

ove D è il diametro del cilindro, n il numero delle spire che ne ricoprono l'unità di lunghezza ed N il numero totale delle spire sul rocchetto indotto. Pel caso della lunghezza finita, il potenziale è più complicato; ma l'ho ricavato espresso in funzioni sferiche dalle formole contenute nel trattato di Maxwell: e d'altro canto ne ho potuto ottenere facilmente l'espressione per integrali ellittici, mercè la squisita gentilezza colla quale il Professore Kirchhoff mi ha favorito un manoscritto che faceva parte della sua Memoria sulla determinazione della costante di Neumann; ma che non è stato pubblicato insieme col resto negli Annali di Poggendorff. I calcoli numerici, condotti da me e dal sig. Heydweiller, sull'una e sull'altra formola, hanno dato risultati identici.

Riservo ad un'ulteriore comunicazione le formole, i disegni degli apparati e tutti i minuti particolari delle mie determinazioni, senza di cui nessuno potrebbe assegnare il grado di fiducia che meritano. Ora, nella ristrettezza del tempo, devo accontentarmi d'un cenno alla sfuggita. Comincierò dagli apparati.

Il **cilindro inducente** è del miglior marmo di Carrara, ha la lunghezza complessiva di circa 127^c; ma è coperto di filo solamente per un tratto di $116^c,7$: ha il diametro medio di $30^c,9588$. È stato tornito sotto i miei occhi, e colla cooperazione attivissima del Dott. Stefanini, superando difficoltà non lievi per ottenere, a forza di tentativi e di misurazioni, che in tutta la lunghezza la differenza fra il diametro massimo ed il diametro minimo non superasse $0^{mm},06$. Si è dovuto pensare poi a congegni adatti per trasportare ed orientare opportunamente questa mole di 260^{kg} senza toccarla punto sulla superficie tornita, la quale si era inzuppata con una soluzione limpida di paraffina nell'essenza di trementina.

Ho stimato indispensabile indagare le **proprietà magnetiche del cilindro** di marmo, tanto più che è qua e là leggermente macchiato. A tal fine mi sono costruito una bilancia d'induzione, composta di due paia di rocchetti fra loro uguali. Ciascun paio consta d'una ciambella esterna (diametri $39^c,48$ e $35^c,79$) con 140 giri di filo di

rame grosso $1^{mm},9$, ed una interna (diametri $34^c,55$ e $33^c,28$) con 442 giri di filo di $0^{mm},5$. L'altezza comune è di 8^c.

Una stessa corrente (di circa $^1/_2$ ampère) passava dall'una all'altra ciambella interna per una bussola. Le due ciambelle esterne erano inserite nel circuito d'un galvanometro sensibilissimo e prontissimo, per modo che le forze elettromotrici in esse indotte fossero contrarie. Ma, affinchè si bilanciassero destando nel galvanometro la più piccola deviazione possibile, è stato mestieri aggiungere altri 8 giri ad una delle ciambelle interne, cosicchè essa risultò di 450 giri, mentre l'altra rimase di 442.

L'aggiunta o la sottrazione d'un giro solo produceva una variazione di 136^{mm} nella deviazione del galvanometro, in guisa che 1^{mm} della scala corrispondeva ad una variazione della forza elettromotrice minore di $^1/_{60000}$.

Un paio restava sempre fisso; mentre l'altro, infilato nel cilindro, veniva portato nei vari punti della lunghezza di questo, o rimosso lontano. Furono 39 i punti esplorati: e le variazioni della deviazione rimasero fra i valori estremi $-1^{mm},2$ e $+0^{mm},9$, essendo negative in 20 casi, positive in 17 casi, nulle in 2 casi. La somma algebrica di tutte queste variazioni fu $7,7 - 9,1 = -1^{mm},4$, indicando che, se mai, il cilindro è paramagnetico; ma non per questo può produrre sul potenziale elettromagnetico un aumento maggiore di $1,4 : 60000 = 0,000024$.

Il filo inducente è di rame di $^1/_3$ di millimetro, tutto d'un pezzo per quasi 2 chilometri: ed affinchè avesse per tutto la medesima sezione, abbiamo dovuto farlo passare, qui in gabinetto, attraverso una trafila di rubino; la quale al microscopio non s'è mostrata propriamente circolare, ma si è mantenuta costante. Questo filo è stato avvolto sul marmo, e nello stesso tempo misurato con ogni scrupolo immaginabile, da me medesimo aiutato dal Dott. Stefanini.

Da un grande cilindro di legno, dov'era stato raccolto uniformemente, fu passato poi al cilindro di marmo, sotto tensione costante. Fra i due cilindri rimaneva teso verticalmente un tratto di 9^m, davanti a tre microscopi muniti di micrometro oculare e fissati ad un muro maestro dell'edificio. Con apposita macchinetta si tracciávano

sul filo dei segni finissimi, che si facevano via via collimare coi reticoli dei microscopi: e che nell'avvolgimento venivano a distribuirsi lungo delle eliche, la cui regolarità faceva fede della regolare distribuzione del filo: e servivano di riprova al numero delle spire, determinato con un contatore applicato all'asse del cilindro.

Il filo di rame, come ho detto, era scoperto: e per isolarne le spire vi si avvolgeva contemporaneamente frammezzo del filo di cotone, perfetto, il quale si dipannava da un rocchetto immerso continuamente nell'essenza di trementina satura di paraffina.

La distanza fra i reticoli dei due microscopi si è misurata esattissimamente, col mezzo d'un **metro campione** della Società Ginevrina, confrontato dal Prof. Pisati col metro campione di Roma. Ed a questo metro sono state riferite tutte le lunghezze.

A correzioni fatte, il **diametro del solenoide**, quale si deduce dalla lunghezza del filo di rame, è . . . . $30^c, 99334$;
mentre il diametro medio del marmo, osservato direttamente col catetometro, era di . . . . $30^c, 9588$

La differenza . . . . $0^c, 03454$
coincide colla grossezza media del filo, la quale fu trovata al microscopio di . . . . $0^c, 0341$

Quindi, assumendo pel diametro del solenoide il valore:

$$D = 30^c, 9933\,,$$

l'errore sarebbe inferiore a $^4/_{300000}$: ad ogni modo sempre trascurabilissimo, quantunque il diametro comparisca al quadrato nell'espressione del potenziale.

La lunghezza del solenoide, che comparisce nel denominatore di quell'espressione, non si è potuta finora misurare con un'esattezza maggiore di $0^c,01$, ed è risultata di $116^c, 700$. Conto però, se non mi mancherà il tempo, di arrivare ad ottenerne l'espressione con una cifra di più.

Il **numero totale delle spire** è 1871 e così:

$$n = \frac{1871}{116,7}\,.$$

Il **rocchetto indotto** è, come ho detto, di bronzo: e fu ottenuto nell' Officina Galileo dalla fusione di rame galvanico e di stagno Branca. È formato da due parti uguali separate da uno strato d'ebanite: ed è in tutto simile a quei rocchetti che hanno servito a lord Rayleigh per ripetere la determinazione fatta dall'Associazione Britannica. È verniciato colla gommalacca, ed ha la sponda solcata da una fenditura foderata di ebanite, per la quale passano i capi del filo. Finora vi sono avvolti due fili soli, rivestiti di seta bianca, entrambi grossi 1^{mm}. Il più interno è coperto di seta una sola volta, ed è stato inzuppato con essenza di trementina satura di paraffina: vi forma sei strati alternativamente di 77 e di 78 giri, così che in tutto ha 465 spire. Il suo diametro medio fu dedotto, come pel solenoide inducente, sì dalla lunghezza del filo, come anche mediante il catetometro, ed è di $40^{c},540$, con un'esattezza esuberante, perchè entra nella formola come termine di correzione. L'altezza media di questo rocchetto, ossia la distanza media fra gli assi dei fili estremi, è di $8^{c},383$. Il secondo filo non è stato inzuppato di paraffina, ma è doppiamente coperto di seta bianca: occupa altri sei strati, formando un secondo rocchetto di 432 spire, alto $8^{c},428$, col diametro medio di $41^{c},759$.

I quattro capi di questi due conduttori sono assicurati ad acconci serrafili, talchè si possono adoperare o separatamente od in congiunzione.

All' atto dell' avvolgimento non si è mancato di esaminare se la resistenza si manteneva quale era richiesta da un buon isolamento.

Il cilindro riposa sopra un tripode di legno ed ottone, con robuste viti di livello per metterlo in posizione verticale. Il rocchetto indotto vi è infilato, e può venir fissato a varie altezze, allivellato ed orientato da apposite viti a scrupolo. Tutto il sistema è racchiuso in una vetrina, nel costruire la quale si è evitato tutto ciò che potesse esercitare un'azione magnetica.

Il potenziale del cilindro sul primo rocchetto, posto a metà altezza si è calcolato, nel modo indicato dianzi, di

$$669133 \times 10^2 \qquad C.\ G.\ S.$$

Quello del cilindro medesimo sul secondo rocchetto, collocato come sopra, di

$$619666 \times 10^2 \qquad C.\ G.\ S.$$

E l'errore relativo di questi numeri credo che non superi gli 0,00008.

Dei cordoni a sette capi di filo di rame con grosso involucro di guttaperca congiungono i vari apparati, sono per ogni dove accoppiati e ritorti, così che non esercitino veruna azione elettrodinamica; e sono sospesi per mezzo di fili di guttaperca.

I commutatori sono tutti di rame e mercurio sull'ebanite, tirata a pulimento speculare; meno uno, che ha i pozzetti di porcellana ben lavata ed asciutta, ed appoggiata sulla paraffina.

Il **galvanometro** è del modello di Magnus, costruito da O. Plath di Berlino; ma i suoi rocchetti sono stati avvolti qui di nuovo: in tutto constano di 804 spire e presentano la resistenza di circa 11 ohm. Il sistema astatico dei due aghi è stato qui pure modificato, ed impiega 17 secondi a fare un'oscillazione completa. Lo smorzatore di rame agisce mediocremente.

La scala col cannocchiale è distante dallo specchietto 6^m: e nulla di meno vi si possono apprezzare bene i decimi di millimetro. Le deviazioni utilizzate non sono mai state inferiori a 74^c; e venivano moderate mediante la cassetta di resistenza *S*, inserita nel ramo del galvanometro.

La **pila** era composta di elementi Daniell (da 1 a 20, secondo i casi), colle due soluzioni della densità 1,15, rinnovate ogni giorno, e collo zinco ogni giorno rimalgamato. Il solfato di zinco era stato bollito col carbonato e ne teneva sempre in sospensione.

La corrente che circolava nel solenoide inducente (di circa 352 ohm), ha avuto intensità diverse: da 0,001 a 0,1 di ampère.

Talvolta la pila veniva chiusa da un filo metallico, così che si mandava nel solenoide una corrente derivata. Più spesso vi si man-

dava la corrente totale, indebolita o no da una resistenza R aggiunta alla pila.

Un commutatore è applicato alla pila, uno al galvanometro, uno al rocchetto indotto: e si adoperano colla vicenda più acconcia per eliminare, se mai vi fosse, l'effetto di qualsiasi dissimmetria.

L'**interruttore** si trova in un'altra stanza, lontano dal galvanometro sul quale non esercita azione di sorta. È infitto in un blocchetto di pietra, murato nel suolo. È formato da due robuste leve di rame: una C_1 pel circuito inducente, l'altra C_2 per l'indotto: entrambe hanno ad un estremo un martelletto di rame amalgamato, che è premuto fortemente da tre molle contro un piano sottostante, pure di rame amalgamato. Sotto al fulcro le leve hanno un' appendice che pesca continuamente in un pozzetto di rame contenente mercurio. Ai loro estremi liberi agiscono due eccentrici fissati sopra un asse comune e che operano due (talvolta quattro) interruzioni ad ogni rivoluzione. Spostando i due eccentrici, si possono raccogliere le correnti di chiusura ed escludere quelle d' apertura, o viceversa.

La resistenza di questo apparato si può dire propriamente nulla.

In sulle prime dei pozzetti a mercurio, sostituiti poi da forti morsette m_1, m_2 di rame amalgamato (perchè il mercurio spruzzava spesso per effetto del tremore), servono a mantener chiusi, all'occorrenza, i due circuiti, nel mentre che i martelletti picchiano furiosamente sulle loro incudini.

Un **idromotore** Schmid, a due cilindri, fa ruotare, mediante una corda tenuta in tensione costante, l'albero degli eccentrici: ed affinchè il moto sia abbastanza regolare ho dovuto munire quest' albero di due volani del peso complessivo di 58^{kg} e del diametro di 80^{c}: ed inoltre di una ruota a grandi ali.

Un freno, applicato direttamente alla ruota dell'idromotore, serve a graduare la velocità, la quale è accusata approssimativamente da un tachimetro di Schäffer e Budenberg.

M'era prefisso di mantener costante la velocità coll'artificio usato da lord Rayleigh, o mercè la ruota fonica di Poul La Cour, che posseggo; ma finora, preoccupato di continuo dalla ristrettezza del tempo, non vi sono riuscito. E tale malaugurata preoccupazione m'ha sempre fatto procedere per via di compensi e di spedienti, rendendo doppiamente faticoso ed incerto il mio lavoro.

Per determinare il numero delle correnti indotte, che dovevano passare al secondo nel galvanometro, a fine di produrvi una data deviazione, mi sono valso finora di un **cronografo** Hipp con tre elettrocalamite. Una è comandata da un interruttore apposito, applicato all'asse degli eccentrici, ed isolato da tutto il resto. La seconda funziona sotto l'azione diretta dell'orologio astronomico n.° 96 di F. Gutkaes in Dresda, collocato nella specula del R. Istituto geografico militare, e comunicante col mio Laboratorio per mezzo d'una linea telegrafica di 210^{m}. La terza obbedisce ad un tasto prossimo al cannocchiale d'osservazione, e segna un punto allorchè la deviazione del galvanometro è quella desiderata.

L'intervallo corrispondente ad un secondo ha variato sulla zona dai 7 agli 8^{c}. Si misurano due tratti: uno di 10^{s}, l'altro di 20^{s}, che comprendano nel mezzo il punto impresso dalla terza elettrocalamita: e si prende il valor medio delle due letture, la cui differenza non arriva mai ad $^{1}/_{1500}$. Talchè si può ritenere che l'errore di questa determinazione non oltrepassi per ciascun numero i 0,0005: e viene poi notevolmente attenuato col ripetere le osservazioni e col prenderne le medie.

L'orologio ha un buon andamento, avanza di circa mezzo secondo al giorno sidereo: quindi per passare al tempo medio solare basta senz'altro accrescere il risultato finale di 0,00278. Il lato debole è la maniera in cui vien chiusa la corrente; perchè il contatto si stabilisce fra un filino di platino portato dal pendolo ed una gocciolina di mercurio.

In generale, non sono ancora pienamente contento nè di questo modo di contare le correnti indotte, che è troppo lungo e tedioso; nè del motore Schmid, che non ha l'andamento regolare che vorrei: e, se

sarà il caso d'insistere in queste ricerche, migliorerò questi due punti. Ma ad ogni modo credo che, anche così come stanno ora gli apparati, sul mezzo millesimo ci si possa contare con piena fiducia.

Un'altra circostanza, per me ben dolorosa, ha reso incerte delle lunghe serie d'esperienze. La mia stanza da lavoro è spaziosa, a pian terreno, molto stabile, esposta a tramontana; ma è contigua col laboratorio di chimica: cosicchè ho la disgrazia d'avere per vicino il Prof. Ugo Schiff. Il quale (pare incredibile!) è andato portando qua e là dei lunghi pezzi di ferro, sebbene m'avesse promesso formalmente di astenersene. Ed ora che, con questa denunzia pubblica, ho inflitto allo Schiff la pena che merita, passo a dire succintamente come si fanno le osservazioni.

Ogni giorno, prima di principiare, si riamalgamano i martelletti dell'interruttore, si prova se i contatti sono perfetti e, mediante il cronografo, si prende il tracciato delle aperture e chiusure operate dai martelletti dell'inducente e dell'indotto, per verificare se la posizione relativa degli eccentrici è la migliore.

Fatto ciò, si dà all'interruttore, guardando il tachimetro, una velocità che poco si scosti dalla normale. Poi si mettono le morsette m_1, m_2 (fig. 1) affinchè il circuito resti chiuso costantemente in ogni punto: e si legge la deviazione definitiva dovuta alla derivazione dell'inducente. In seguito si levano le morsette, si effettua la commutazione atta a mandare nel galvanometro le correnti indotte: e con appropriati segnali si dànno gli ordini al meccanico che rallenti o stringa il freno, che dia la via alla carta del cronografo, ecc. ecc. Quando la velocità dell'interruttore, e perciò la posizione del galvanometro, variano lentamente, si fanno tre letture alla distanza di circa 3 ^{mm} della scala, scegliendole in guisa che la seconda coincida colla deviazione prodotta in precedenza dalla corrente inducente. In fine si rimettono le morsette e si ripete la lettura dell'inducente.

Così è compiuto un gruppo d'osservazioni: e per ciascun gruppo si legge il termometro a decimi di grado (apprezzando i centesimi), che si trova infilato nel campione di resistenza, il quale è in un grande bagno d'acqua, fasciato di feltro.

Dopo aver misurato il tracciato del cronografo in corrispondenza

ai tre punti, si fa il calcolo ammettendo che le intensità delle correnti siano proporzionali alle deviazioni, il che è permesso fra limiti così ristretti: e dei tre numeri ricavati, si prende la media. Sei di queste medie (tre per velocità crescenti e tre per velocità decrescenti) costituiscono di solito una serie d'osservazioni, che si può fare in un'ora e mezzo, quando tutto va bene. Ma è difficile compiere più di due serie al giorno, se si vogliono eseguire i computi sul nastrino del cronografo e condurre a termine anche i calcoli relativi.

Le medie finali delle singole serie dovrebbero coincidere a meno del decimillesimo. E pure m'è forza confessare che ciò s'è verificato ben di rado. Nel primo mese d'osservazioni la cosa era giustificabile; perchè non conosceva ancora a pieno l'importanza delle varie cause perturbatrici. Ma in seguito le divergenze, sebbene minori, mi hanno dato molto da pensare.

E qui sarà opportuno enumerare le cause d'errore. Prescindendo da un errore costante nella determinazione del coefficiente d'induzione mutua, che è molto improbabile, citerò prima le varie cause che tendono ad assegnare un valore troppo piccolo alla resistenza del campione, e poi quelle che agiscono in verso opposto.

Si tenga presente la formola

$$x = \frac{M}{1+ct}\, h\, \frac{\alpha}{\beta}$$

dove x è la resistenza assoluta che avrebbe a 0° il campione, ct è la correzione per la temperatura, M il coefficiente d'induzione quale è dato dal calcolo, α la deviazione del galvanometro per effetto dell'inducente, β quella, pochissimo diversa, determinata da h correnti indotte al secondo. — E si vedrà che tendono a dare un numero troppo piccolo:

1° Il paramagnetismo del solenoide, per cui il coefficiente reale d'induzione sarebbe maggiore di M;

2° La polarizzazione della pila, la quale sarebbe più intensa nella chiusura permanente che dà α, che non quando viene periodicamente aperta per determinare β;

3° Il calore svolto nel solenoide, che del pari tende ad indebolire la corrente primaria più quando vien misurata, che quando esercita l'induzione;

4° Lo smorzamento delle oscillazioni durante il moto ritardato che allora tende a mantenere β più grande del dovere;

5° Il magnetismo indotto negli aghi del galvanometro, se è il più debole che si trova fra le spire; perchè questo, deviando, verrà più rinforzato dell'altro: e più rinforzato dalle correnti d'induzione che dalla corrente costante;

6° Il paramagnetismo della materia compresa fra le spire e l'ago del galvanometro, il quale, crescendo meno rapidamente della intensità della corrente, eserciterà la sua azione protettrice più per l'inducente che per l'indotta, rimpiccolendo α rispetto a β.

Tendono a dare un numero troppo grande:

7° Le sostanze paramagnetiche comprese fra il solenoide ed il rocchetto secondario; perchè funzionerebbero come schermo, e però il coefficiente M sarebbe maggiore del vero;

8° Il calore svolto dalla corrente nella derivazione della pila, nei casi che non si utilizza tutta la corrente: maggiore quando l'inducente vien misurata, che quando esercita l'induzione; per cui α viene ad aumentare;

9° Il calore Joule svolto nel campione senza che abbia agio di trasmettersi al termometro; perchè aumenta α e fa scemare β. E così pure il calore Peltier, tendente a destare una corrente termoelettrica che si somma colla derivazione dell'inducente, e si sottrae dall'indotta;

10° Lo smorzamento delle oscillazioni quando la velocità va crescendo;

11° Il magnetismo indotto negli aghi del galvanometro, se quello compreso fra le spire comanda sull'altro;

12° Il difetto d'isolamento, come bene accentua Lord Rayleigh.

La causa 1ª temo che non sia stata considerata abbastanza dai miei predecessori; talchè mi sorge il dubbio che i loro numeri possano essere, per ciò, alquanto al di sotto del vero. Nel caso mio ho

mostrato come non debba esercitare influenza sensibile. -- Così pure ritengo che sia della causa 7ª, non tanto perchè ho impiegato rame elettrolitico nella fusione del rocchetto, quanto perchè col circuito indotto più esterno non ho ottenuto numeri maggiori che coll'interno, quantunque, come si sa, tutto il *filo* di rame contenga del ferro. Ma, per acquistare la piena fiducia su questo punto, mi riservo a fare la riprova suggerita da F. Kohlrausch, determinando per mezzo d'una bussola delle tangenti il potenziale magnetico dell'inducente e dell'indotto, e confrontandolo col potenziale calcolato. La mancanza di tempo me l'ha impedito finora.

L'effetto prodotto dalla polarizzazione della pila (2ª), o del conduttore troppo sottile che la chiude (8ª), ho avuto campo di constatarlo, e me ne sono schermito in seguito.

Il calore svolto nel solenoide, come quello svolto nel campione, (8ª e 9ª) non può esercitare influenza dannosa; perchè, avendo io adoperato ordinariamente delle correnti di $^1/_{100}$ d'ampère, esso è irrilevante: e sarebbe pure trascurabile nei pochi casi in cui ho spinto l'intensità della corrente fino ad $^1/_{10}$ d'ampère.

Quando la velocità varia lentamento, non si riscontra nessuna differenza fra i risultati delle osservazioni fatte durante il moto accelerato o ritardato, cosicchè cessa qualsiasi preoccupazione sul punto 4° e 10°.

Non ho potuto nemmeno constatare differenza alcuna, sia orientando il galvanometro in modo che l'ago fosse parallelo alle spire a circuito aperto, sia che vi venisse condotto dalla corrente. Dunque nemmeno il magnetismo indotto negli aghi, contemplato sotto i numeri 5° e 11°, non produce errore nel mio caso.

Per verificare se lo smorzatore di rame ed il filo stesso del galvanometro influiscano veramente (6°) in maniera sensibile, sto preparando un secondo galvanometro collo smorzatore ad aria. Ma, se questa causa d'errore può essere molto influente osservando le deviazioni impulsive, nel caso mio ha importanza di gran lunga minore: ed anzi ritengo che sia perfettamente trascurabile se penso all'estrema debolezza delle correnti che passavano pel mio galvanometro (da 0,0001 a 0,00001 di ampère), per le quali il magnetismo indotto è probabilmente proporzionale all'intensità delle correnti stesse.

L'isolamento imperfetto (12°), quale può derivare, per esempio, da un poco di polvere sull'ebanite, ecc., mi ha dato sempre numeri troppo grandi: e non è mai esagerato lo scrupolo col quale si bada a questo particolare. Ciò non di meno non mi pare che gli si debba dare una importanza esclusiva, preferendo senz'altro i numeri minori ai maggiori.

Ho fatto le esperienze prendendo via via pel ramo x (fig. 1) quattro diversi **campioni di resistenza.**

a) Una copia dell'unità britannica, costruita da Elliott Brothers, e procuratami gentilmente da Lord Rayleigh col certificato del laboratorio di Cambridge dal quale appare che « addì 21 novembre 1883 il n. 95 di Elliott alla temperatura di 15°,3 C., aveva il valore di 0,99977 B.A.: ed alla temperatura di 10°,1 C. il valore di 0,99813 B.A.: e quindi, fra questi limiti di temperatura, il coefficiente 0,00031 per 1° C. ».

b) Una unità Siemens, cedutami ultimamente da Siemens e Halske coi seguenti dati del Dott. O. Frölich: « Il valore del rocchetto normale 1'.. è, a 20° Celsio, di 1,00014 unità Siemens; col coefficiente 0,00036 per 1° C. -- Berlino, 2 novembre 1883 ».

c) Un rocchetto Strecker, portante il n. 20 ed equivalente a $1^m,00130$ di mercurio, quand'è alla temperatura di 10°,0 C. Coefficiente medio 0,000655 per 1° C.

d) Un rocchetto n. 22 della resistenza, a 10°,0 C., di $0^m,48026$ di mercurio. Coefficiente medio 0,000655 per 1° C.

Questi due rocchetti, colle relative indicazioni, mi sono stati favoriti dal Dott. K. Strecker, assistente del Prof. F. Kohlrausch, il quale li ha confrontati direttamente colle sue colonne di mercurio, a Würzburgo dal 13 al 16 dicembre 1883.

Nel laboratorio di Firenze i rocchetti *a, b, c* sono stati confrontati fra di loro dal sig. Heydweiller col mezzo del ponte che ha servito a Siemens per la riproduzione della sua unità: ed ecco i rapporti fra l'unità dell'Associazione Britannica e la colonna di mercurio, a 0°, lunga 1^m e della sezione di 1^{mm2}

(*a, b*) Siemens $\begin{cases} 1^m \text{ di mercurio} = 0,95363 \text{ B. A.} \\ 1 \quad \text{Unità B. A.} = 1,04862 \text{ Unità Siemens.} \end{cases}$

(*a*, *c*) Strecker { 1^m di mercurio = 0,95366 B. A.
1 Unità B. A. = 1,04859 di mercurio.

Mi sono valso di questi rapporti per rendere fra loro paragonabili le determinazioni fatte mettendo al posto di *x* (fig. 1ª) successivamente i rocchetti *a*, *b*, *c*, *d*.

Or bene, senza contare le prove preparatorie: dal 12 gennaio al 30 marzo ho potuto fare delle determinazioni in 50 giorni; perchè gli altri sono andati impiegati a sistemare od a migliorare gli apparati. In questi 50 giorni ho eseguito non meno di 380 gruppi, da tre osservazioni l'uno, distribuiti in 74 serie, ricorrendo a diverse forze elettromotrici, ad intensità diverse di corrente, a velocità diverse dell'interruttore, adoperando come rocchetto indotto ora l'interno, ora l'esterno, ora entrambi riuniti insieme; ora valendomi dell'induzione alla chiusura, ora all'apertura.

Se, senza preoccuparmi del numero che dànno, elimino quei gruppi i quali evidentemente sono stati influenzati da qualcuna delle cause perturbatrici sopra citate, e quelle serie che (per l'instabilità del galvanometro, procuratami dal Prof. Schiff) sono riuscite irregolari, rimangono pur sempre 197 gruppi appartenenti a 35 serie distinte, a quali non saprei davvero attribuire pesi differenti.

Tutte le medie di queste 35 serie, spingendo pure la modestia molto più in là del dovere, prevedevo che concordassero fra loro almeno sino al mezzo millesimo: ed invece presentano delle differenze che salgono ai quattro millesimi! — Talchè ricaverei tanti valori distinti partendomi da Wild e arrivando fino ad H. Weber di Braunschweig, dopo essermi incontrato in Rowland, in Kohlrausch e, per una volta sola, anche in Lord Rayleigh, quand'egli lavorava con Schuster. E, per quanto io abbia fatto e riflettuto, non mi è riuscito di trovarne la cagione. Numeri ottenuti in condizioni disparatissime coincidono spesso; numeri derivanti da condizioni, che mi parevano perfettamente identiche, presentano spesso le discrepanze maggiori.

È tale lo studio da me posto in questa questione, che, se non temessi di peccare d'irriverenza, sarei tentato a pensare che anche

gli altri sperimentatori si sarebbero forse imbattuti in disaccordi analoghi, qualora avessero esagerato, come me, il numero delle loro osservazioni.

Fra tanta incertezza mi pare d'intravedere una cosa sola: ed è che i numeri, esprimenti la resistenza assoluta d'un campione, vadano via via diminuendo da un giorno all'altro, se nulla si cambia nel circuito secondario: e che riescano invece maggiori, allorchè entri a far parte di quel circuito un conduttore che non abbia servito in precedenza, oppure che da molti giorni sia rimasto inoperoso. Direi quasi che i fili di rame hanno bisogno d'abituarsi a condurre una successione rapida di correnti indotte. — Ma, per quanto un tal fatto possa armonizzare con altri fatti già noti, sento la necessità, prima di darlo come certo, d'intraprendere una lunga serie di esperienze opportunamente coordinate, e rivolte a questa mira.

Oggi, per finire la presente relazione preliminare, riferisco il valor medio ricavato dalle 591 osservazioni tenute per buone, come se le discrepanze (cosa inverosimile) fossero meramente fortuite.

Con le precedenti riserve, troverei:

$$1 \text{ B.A} = 0{,}99024 \text{ Ohm}$$

oppure:

$$1 \text{ Unità Siemens} = 0{,}94432 \text{ Ohm}$$

ossia:

$$1 \text{ Ohm} = 1^{m}{,}05896 \text{ di mercurio.}$$

Il così detto errore probabile di questo risultato finale sarebbe di 0,000076; il quale, sommato coll'errore costante possibile 0,000 08 (da cui è ancora affetto, come dissi, il coefficiente d'induzione mutua), diverrebbe:

$$\pm 0{,}00016.$$

Firenze, 4 Aprile 1884.

Il Socio Maggiore Professore F. Siacci presenta il seguente lavoro del sig. Dott. Enrico Novarese, Assistente alla Cattedra di Meccanica razionale nella R. Università di Torino,

SULLE ACCELERAZIONI

NEL MOTO DI UNA FIGURA PIANA NEL PROPRIO PIANO.

Data una retta mobile in un piano, è noto che le direzioni delle velocità de' suoi punti, per una posizione qualunque di essa, inviluppano una parabola (*). Tale proprietà si può estendere alle accelerazioni, cioè si può stabilire un teorema per le accelerazioni di ordine qualsivoglia, del quale la proposizione ricordata sia caso particolare quando si consideri la velocità come accelerazione di ordine zero. Il teorema poggia sul fatto che, ad un medesimo istante, è uguale per tutti i punti di una figura piana mobile nel proprio piano l'*angolo dell'accelerazione* (**), designando con tal nome l'angolo che la direzione dell'accelerazione (per un dato istante) di un punto qualsiasi fa con il raggio che lo unisce al centro delle accelerazioni (relativo a quell'istante). Enuncio senz'altro il teorema in discorso:

Le direzioni delle accelerazioni dei punti di una retta mobile in un piano inviluppano una parabola che ha per fuoco il centro istantaneo delle accelerazioni e per tangente nel vertice la direzione dell'accelerazione del punto della retta, pel

(*) V. Schell, *Theorie der Bewegung und der Kräfte*, 2te Aufl., I. Bd., pag. 222.

(**) *Accelerationswinkel* (Dahlander); *Beschleunigungswinkel* (Rittershaus, Burmester).

Qui ed in seguito « accelerazione » sta sempre per « accelerazione di ordine n ».

quale quest'accelerazione è minima. La parabola tocca la retta in quello de' suoi punti, del quale l'accelerazione è disposta lungo la retta stessa.

Se, in particolare, si considerano le accelerazioni di ordine zero, cioè le velocità, l'angolo dell'accelerazione riesce retto, il centro delle accelerazioni diviene il centro istantaneo delle velocità (o di rotazione), ecc., e si trova la proposizione conosciuta su mentovata.

Il teorema esposto conduce ad alcune conseguenze che, sebbene affatto ovvie, mi paiono meritevoli d'esser notate. Abbiasi una figura piana di forma invariabile mobile nel proprio piano: se si considerano le ∞^1 parabole corrispondenti alle rette della figura che passano per un punto, si ha quest'altra proposizione:

Quando un fascio di rette si muove nel proprio piano, le direzioni delle accelerazioni dei punti de' suoi raggi inviluppano una schiera di parabole omofocali nel centro C *delle accelerazioni ed aventi per tangente comune la direzione della accelerazione del centro del fascio.*

E si dimostra assai facilmente che:

I vertici di queste parabole stanno sopra la circonferenza di un cerchio costrutto sulla distanza di C *da quella tangente comune come diametro.*

Gli assi di tutte le parabole della schiera, le tangenti nei loro vertici, e le direzioni delle accelerazioni de' vertici stessi (*) formano tre fasci di rette, ognuno dei quali è congruente al fascio mobile considerato ed ha il centro sulla detta circonferenza.

Si vede così che ogni retta della figura mobile dà luogo ad una parabola avente il fuoco in C, e che ogni punto dà luogo ad un circolo passante per C. Considerando il sistema mobile come piano rigato e come piano punteggiato, ne segue che:

Le direzioni delle accelerazioni dei punti di una figura piana mobile comunque nel proprio piano individuano un tessuto di parabole aventi il fuoco nel centro delle accelerazioni, ed una rete di circoli passanti per questo centro.

(*) È manifesto che « le direzioni delle accelerazioni dei punti di un sistema piano, i quali giacciano sopra un circolo passante pel centro delle accelerazioni, concorrono in un punto di questo circolo ». BURMESTER, *Ueber den Beschleunigungszustand ähnlich veränderlicher und starrer ebener Systeme* (HARTIG's Civilingenieur, Bd. XXIV, p. 153).

Nel tessuto sono contenute ∞^2 schiere di parabole corrispondenti agli ∞^2 fasci di rette esistenti nel piano. Due schiere qualunque hanno una parabola comune, che è quella relativa alla congiungente i centri dei due fasci corrispondenti: e questa parabola medesima appartiene ad ∞^1 schiere. Nella rete sono contenuti ∞^2 fasci di cerchi corrispondenti alle ∞^2 punteggiate esistenti nel piano. Due fasci qualunque hanno un cerchio comune, che è quello relativo al punto d'intersezione delle due punteggiate corrispondenti: questo circolo stesso appartiene ad ∞^1 fasci. In ogni schiera esiste una parabola che degenera in una coppia di punti, ed è quella relativa al raggio del fascio corrispondente passante per C: essa si riduce al punto C ed al punto all'infinito comune alle direzioni delle accelerazioni di tutti i punti di quel raggio. In ogni fascio di cerchi ne esiste uno che degenera in una coppia di rette, ed è quello relativo al punto all'infinito della punteggiata corrispondente: esso si riduce all'asse radicale del fascio ed alla retta all'infinito. Ogni circolo della rete è il luogo dei vertici delle parabole di una schiera; e, dualmente, ogni parabola del tessuto è l'inviluppo delle tangenti ai circoli di un fascio nel punto diametralmente opposto al punto C.

Quanto precede è detto nell'ipotesi che la figura mobile sia di forma invariabile; ma esige soltanto l'esistenza del centro delle accelerazioni e l'uguaglianza pei varî punti della figura dell'angolo dell'accelerazione. Per conseguenza, siccome queste condizioni sono soddisfatte anche quando la forma del sistema mobile varii mantenendosi simile a sè stessa (*), i risultati stabiliti sussistono in questo caso più generale.

Torino, Febbraio 1884.

(*) SCHELL, op. cit., I. Bd., p. 574.

Il Socio Comm. Prof. Angelo GENOCCHI presenta, a nome del Principe Baldassarre BONCOMPAGNI, un opuscolo estratto dal *Bullettino di bibliografia e di storia delle Scienze matematiche e fisiche*, dal medesimo pubblicato, col titolo seguente: *Des méthodes d'approximation pour les équations différentielles lorsqu'on connait une première valeur approchée:* Memoire inédit de J.-A.-N.-CARITAT, Marquis de CONDORCET, publié avec une *Notice sur sa vie et ses écrits mathématiques* par M. Charles HENRY.

A nome dell'Autore sig. Carlo LE-PAIGE, Professore di Geometria superiore nell'Università di Liegi, presenta ancora i seguenti opuscoli stampati:

1° *Sur les involutions cubiques;*
2° *Sur les involutions biquadratiques;*
3° *Sur les courbes du quatrième ordre.*

Adunanza del 27 Aprile 1884

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

Il Socio Cav. Prof. Andrea Naccari presenta e legge la seguente Nota del sig. Dottore G. Guglielmo, Assistente alla Cattedra di Fisica sperimentale nella R. Università di Torino,

INTORNO AD ALCUNE MODIFICAZIONI

DELLE

POMPE PNEUMATICHE A MERCURIO.

Fino a qualche anno fa la produzione di rarefazioni alcun poco superiori a quella di 1^{mm} di mercurio era cosa che non si poteva ottenere se non con mezzi speciali, che potevano essere a disposizione di pochissimi, e con grandissime cure.

Grazie alla pompa a mercurio di Töpler ed alle sue modificazioni, e specialmente nella forma datale dal Bessel-Hagen riesce invece facile di ottenere oggidì, anche senza molte cure, rarefazioni grandissime, che hanno solo per limite la tensione del vapore di mercurio.

Un inconveniente di queste pompe sta nella loro fragilità, diminuita ma non eliminata nella pompa citata del Bessel-Hagen, per cui un momento di distrazione in chi fa il vuoto, un' irregolarità nel movimento del corsoio che sostiene il recipiente mobile, potrebbe esser causa della rottura dell' apparecchio, non facile ad accomodare: ne consegue inoltre una grande lentezza nell'operazione.

Sono riuscito ad ottenere, senza il menomo pericolo di rotture e con molta prontezza e facilità, le rarefazioni occorrenti

per la produzione dei noti fenomeni di Hittorf e Crookes nel passaggio delle scariche elettriche nei gas rarefattissimi, e tali anche da impedire il passaggio della scarica con una comune pompa di Geissler ad una chiavetta, costruita da me. Anzitutto invece delle solite chiavette a tre vie ho usato la chiavetta che vedesi rappresentata in *C* (pag. 5). Essa trovasi al punto di congiunzione dei tre rami di un tubo a *T*; una scanalatura nella superficie del maschio, o meglio un foro nell'interno di esso serve a porre il tubo inferiore in comunicazione con quello a destra o con quello a sinistra, ossia il recipiente fisso della pompa con quello in cui si vuol fare il vuoto o coll'atmosfera.

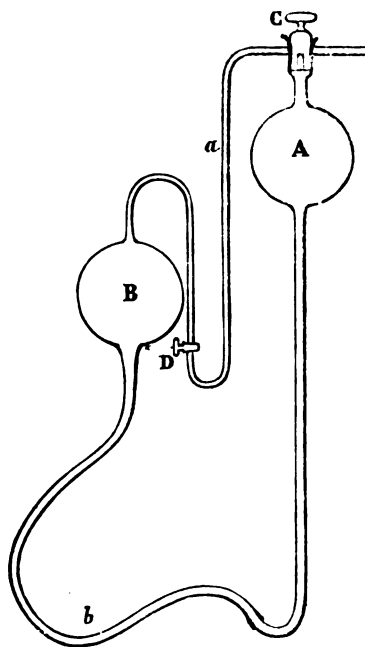
Questa chiavetta ha il vantaggio non piccolo che l'interstizio fra le due superficie smerigliate non mette nell'atmosfera che da un lato, e l'entrata dell'aria pel medesimo si impedisce facilmente adattando alla parte superiore della chiavetta un tubo un po' largo di gomma elastica o di vetro in cui si versa del mercurio. In tal modo potei ottenere abbastanza rapidamente le rarefazioni alle quali si producono i fenomeni suddetti.

Un ulteriore vantaggio si ha usando un recipiente mobile uguale all'incirca a quello fisso e facendo comunicare il primo col tubo d'efflusso del secondo mediante un tubo di gomma elastica a pareti un po' spesse e a foro sottile.

In tali condizioni, supponiamo la rarefazione giunta ad un certo grado p. es. di qualche millimetro di mercurio, ed il recipiente mobile al basso della sua corsa e quindi pieno di mercurio; sollevando questo recipiente il mercurio in esso si abbassa generandovi un vuoto più o meno perfetto e la piccola quantità d'aria che si trova nel recipiente fisso, e che viene scacciata dal mercurio, viene ad espandersi in questo vuoto, conservando una pressione sempre assai piccola. Così se un po' d'aria rimanesse aderente alle pareti del recipiente fisso, essa si troverebbe ad una pressione assai piccola ed essendo il suo volume minimo riesce trascurabile.

Come vedesi, non è altro che il principio della chiavetta di Babinet applicata alla pompa di Geissler, ciò che si effettua molto facilmente, giacchè la chiavetta a tre vie in quest'ultima pompa serve allo scopo per cui fu introdotta nelle macchine pneumatiche a stantuffo la chiavetta di Babinet. Per quanto abbia cercato, non ho trovato che alcuno abbia proposto questa modificazione nè l'abbia applicata, anzi le pompe a mercurio che

m'è stato dato vedere avevano il recipiente molto maggiore di quello fisso, cosicchè era impossibile di applicare con facilità la modificazione che propongo.

Per maggior chiarezza vedesi nella figura rappresentata schematicamente detta pompa. Contro un' asse (omessa nella figura), trovasi fissato il recipiente fisso A cui è saldato, secondo il solito, al disotto un tubo di vetro di 80^{cm} circa, che in fondo è ripiegato all'insù e congiunto con un largo tubo di gomma elastica a pareti spesse che termina dall'altro capo col recipiente mobile. Questo è sostenuto da una fune piatta che si avvolge o si svolge intorno una manovella collocata in cima dell'asse.

Al disopra del recipiente fisso trovasi saldato il tubo a T che ha nel punto di congiunzione dei tre rami la chiavetta C che permette di stabilire la comunicazione di A col tubo a destra, ossia col recipiente in cui si fa il vuoto, oppure col tubo a sinistra, per cui si fa effluire l'aria che si scaccia. Questo tubo comunica, come si è detto, mediante un tubo di gomma a con B. Affinchè al sollevare di B vi si formi un vuoto possibilmente

perfetto, questo tubo di gomma è lungo circa 1 metro e porta a 20^{cm} dalla sommità di *B* una chiavetta di scaricamento *D*, che può porre *A* e *B* in comunicazione fra loro o ciascuno di essi separatamente coll'atmosfera.

Per fare il vuoto in un recipiente si procede nel modo solito; però è da osservare che nel sollevare *B* si pone la chiavetta *D* in modo che *A* e *B* possano comunicare fra loro, e si solleva *B* sintantochè il mercurio riempia *A* ed il tubo di gomma sino alla chiavetta *D* (ciò è possibile giacchè *D*, a causa della flessibilità del tubo di gomma, trovasi al disotto del recipiente *B*), che allora si gira di 45°, e si gira *c* di 90° in modo da chiudere il recipiente *A*. Si abbassa allora *B* ed allorchè si crede che in esso la pressione dell'aria che è compressa dal mercurio che vi penetra sia poco diversa dall'atmosferica, si gira *b* di altri 45° in modo che l'aria di *B* viene scacciata nell'atmosfera; si continua ad abbassare *B* finchè il mercurio giunga alla chiavetta *D* ed allora questa si dispone nuovamente in modo che *A* e *B* possano comunicare. Si gira la chiavetta *C* in modo da porre il recipiente in cui si vuol fare il vuoto in comunicazione col vuoto barometrico di *A*, e quindi si richiude colla chiavetta e si ripete di nuovo l'operazione.

In tal modo dunque l'aria che trovasi in *A* viene scacciata al di là della chiavetta *D* nel vuoto che si è formato in *B*, senza che venga compressa, da *B* poi viene scacciata totalmente nell'atmosfera (salvo il sottile strato che può rimanere aderente alle pareti), cosicchè al sollevare di *B* vi si forma quasi un vuoto perfetto.

In questa operazione del fare il vuoto sono opportune alcune avvertenze. Allorchè la rarefazione è molto spinta, la pressione dell'aria in *A* è così piccola, che anche diminuendo il suo volume ad un terzo od un quarto, la sua pressione sarebbe sempre minore di quella che si trova in *B*, ed è quindi opportuno di non stabilire la comunicazione di *A* con *B* finchè non si crede che la pressione in *A* sia press'a poco uguale o maggiore di quella di *B*. — Inoltre il tubo *b* trovandosi pieno di mercurio questo si opporrebbe all'uscita dell'aria da *A*, quindi è indispensabile a circa metà della corsa di arrestare e sollevare il tubo in modo che il mercurio ne cada in *B*, ciò che avviene assai facilmente non essendovi l'ostacolo dell'aria. Si potrebbe rimediare a ciò usando un tubo largo in modo che il mercurio non vi si trat-

tenesse, ma allora converrebbe avere cura che il mercurio esca da A con continuità in modo da non produrre delle bolle, ciò che non è facile.

Allorchè la rarefazione è un po' spinta non è necessario scacciare da B la piccolissima bolla d'aria ad ogni colpo di pompa, giacchè la sua presenza non fa variare sensibilmente la pressione che si ha in B allorchè esso è in alto; si può lasciare quindi per parecchi colpi la chiavetta D in modo da permettere la comunicazione di A con B e si ha così il vantaggio che la corsa del recipiente mobile è molto limitata riducendosi nel mio caso a circa 20^{cm}.

Come è noto, il tubo al disotto di A si fa per 76^{cm} o più di vetro o ferro invece che di gomma elastica, affinchè i gas che potrebbero svilupparе da questa non vadano in A, ed anch'io ho usato un tubo di tal lunghezza; però un tal tubo potrebbe essere con grande vantaggio della semplicità e della trasportabilità della pompa di soli 35^{cm}, ripiegato un poco all'insù nell'estremità inferiore ed il tubo di gomma di circa 50 o più cm., in tal modo i gas provenienti dalla gomma elastica non potrebbero mai giungere in A neppure quando B si trovasse al disotto della ripiegatura. In questo caso il recipiente A coll'unito tubo potrebbe esser fissato su una tavoletta separata dal sostegno di B e da fissarsi facilmente volta per volta con viti o in altro modo ove fa d'uopo.

L'aggiunta del tubo di gomma elastica fra il recipiente mobile ed il pozzetto in cui termina il tubo d'efflusso riuscirebbe utile non poco anche nelle pompe nel sistema Töpler specialmente nel caso in cui si vogliano ottenere grandi rarefazioni. Infatti in tal caso la bolla d'aria che si vuole espellere, che è già piccola allorchè si trova alla sommità del tubo d'efflusso ove si trova ad una pressione di pochi millimetri, diventa sempre più piccola a misura che s'abbassa in detto tubo e la sua pressione aumenta fino a divenire uguale ed alcun poco superiore all'atmosferica. Avviene quindi che le due colonne di mercurio fra le quali essa è compresa si ricongiungono ed essa non viene più trascinata che difficilmente (a causa anche del suo piccolo peso specifico) dal mercurio che effluisce e facilmente invece ritorna indietro allorchè si abbassa il recipiente mobile. Invece coll'aggiunta indicata, la pressione sul livello esterno del mercurio nel tubo d'efflusso sarebbe di pochi millimetri, il volume della bolla d'aria rimarrebbe sempre notevolmente più grande

e sarebbe espulso più facilmente ed inoltre sarebbe minore la pressione dell'aria che potrebbe rimanere aderente alle pareti. Di più sarebbe ridotta la lunghezza della corsa del recipiente mobile, poichè la pressione dell'aria, che si vuol scacciare e che bisogna vincere, rimane assai piccola.

In questo caso sarebbe inutile che nel recipiente mobile si formasse un vuoto possibilmente perfetto; non occorre quindi far giungere il mercurio nel tubo di gomma aggiunto donde come s'è visto occorre scacciarlo: l'operazione del far il vuoto quindi non sarebbe cambiato per l'aggiunta di questo tubo.

Credo non inutile osservare a vantaggio di coloro che avessero scarsi mezzi a propria disposizione, che ho costruito la macchina anzidetta con pezzi di poco costo che facilmente si possono trovare. Come serbatoi A e B ha preso due palloni di 250^{cm^3} circa con tubulatura opposta al collo; ad uno di essi ho congiunto al disotto nelle prime prove con buona ceralacca, indi saldando il tubo di vetro di 80^{cm}, al disopra prima mediante un buon tappo di sovero coperto di ceralacca e poi saldando il tubo a T colla chiavetta descritta innanzi che si trova al n° 302 del catalogo di Zambelli di Torino e nel n° 449 del catalogo di Desaga di Heidelberg. Il maschio di questa chiavetta ha ordinariamente anche un foro normale all'asse, che sarebbe affatto dannoso nel nostro caso, ed io l'ho turato con un tubetto pieno di vetro e con ceralacca che riempiva bene gl'interstizi. A questo proposito è d'uopo notare che se si scalda direttamente il maschio per applicare la ceralacca, è facilissimo che esso, per quanta cura si usi, tutt'attorno al foro trasversale si fenda. È meglio quindi porlo dentro ad una stufa ad aria o scaldarlo con aria calda in modo che la sua temperatura salga lentamente e non oltre i 100°.

Nel caso che questo tubo si congiunga al pallone con un tappo, questo deve essere coperto di uno strato di ceralacca di circa mezzo centimetro (il tappo quindi non serve che di sostegno) e bisogna badare che il tubo non sporga dalla ceralacca altrimenti rimarrebbe uno spazio nocivo di volume abbastanza grande: bisogna quindi, quando la ceralacca è ancora fusa, tirare indietro detto tubo in modo da compensare anche la contrazione della medesima nella solidificazione. La chiavetta D è una delle comuni chiavette di scaricamento.

Le congiunzioni colla ceralacca hanno il vantaggio di potere esser fatte e rinnovate, se occorre, facilmente, e tengono per-

fettamente; ma dato che subito o col tempo l'apparecchio non tenga il vuoto si rimane incerti se e quali delle congiunzioni siano difettose.

Riguardo alla rarefazione che potei ottenere con questa pompa osserverò anzitutto che la chiavetta, non essendo destinata allo scopo pel quale la usavo, non chiudeva molto bene, giacchè era visibile che le due superficie smerigliate non combaciavano perfettamente in ispecie nella metà inferiore, ed allorchè la pompa era costruita bastava sollevare il recipiente mobile in modo che la rarefazione in A diminuisse perchè i fenomeni luminosi prodotti dal passaggio delle scariche elettriche in un tubo di Geissler variassero notevolmente in modo da indicare un aumento non piccolo di pressione anche quando le comunicazioni erano state interrotte mediante la chiavetta.

Conviene osservare che in generale, ma specialmente nel nostro caso, il maschio con scanalatura laterale è per sè difettoso in quanto diminuisce la superficie smerigliata che separa due spazi in cui l'aria può trovarsi a pressioni più o meno diverse e diminuisce anche la distanza fra questi due spazi.

Sarebbe quindi preferibile un maschio con canale centrale che a metà altezza si piegasse lateralmente in modo che la superficie smerigliata rimanesse intatta.

Ciononostante ho potuto ottenere in recipienti di 65 e 325$^{cm^3}$ un vuoto tale da ottenere una vivissima fosforescenza nel vetro colle apparenze delle ombre, ecc. Per ottenere queste rarefazioni occorsero circa otto colpi di pompa pel primo recipiente, venti per l'altro, nonostante che nell'eseguire le congiunzioni di questi tubi colla pompa mediante ceralacca un poco dell'umidità della fiamma che serviva a scaldare i pezzi da congiungere fosse penetrata nei tubi. Ora il numero di colpi che occorre teoricamente per produrre tale rarefazione, essendo il volume del pallone A di 250$^{cm^3}$, è lo stesso o poco minore di quello che è stato necessario nel fatto. Con qualche altro colpo di pompa la scarica che si ottiene da una piccola macchina elettrica di Voss che dava nell'aria 2^{cm} di scintilla non passava affatto. Si ottiene quest'ultima rarefazione, nonostante la poca perfezione della chiavetta, avendo cura di scacciar bene l'aria da A in B e poi da questo nell'atmosfera.

Non ho fatto finora misure molto precise mancando la scala per misurare le pressioni, ma dal risultato in complesso m'è

parso chiaramente che la rarefazione si ottenesse con un numero di colpi assai minore di quello che si richiede colla pompa di Töpler nella quale la presenza di un po' d'umidità che si condensa alla sommità del recipiente fisso e non può essere scacciata impedisce affatto di ottenere una rarefazione anche solo mediocre fintantochè il vapore non è assorbito dalla sostanza disseccante, ciò che richiede varie ore.

Per misurare la pressione si potrebbe mediante una scala in millimetri misurare, essendo B in comunicazione coll'atmosfera, la differenza di livello del mercurio in A e in B: 1° quando B è in basso e l'aria ha per volume la capacità di A; 2° quando B è sollevato e la stessa aria ha assunto un volume noto molto piccolo nel tubo al disopra di A. Naturalmente la chiavetta C deve essere chiusa. Sarebbe conveniente di dividere questo tubo in varie parti di uguale capacità per ottenere vari valori di questa pressione e prender la media: così si potrebbe tener conto del vapore che per caso esistesse in detta aria. — Si potrebbe anche, tenendo A e B mediante la chiavetta D separati fra loro e dall'atmosfera vedere come varia detta differenza di livello quando il mercurio passa da una all'altra delle suddette divisioni.

Un' altra modificazione della pompa a mercurio è suggerita dal fatto della maggior rarefazione ottenibile colla pompa di Töpler, che non con quella di Geissler. Si attribuisce ciò all'assenza nella prima di valvole e chiavette; pure alla pompa di Bessel-Hagen è unito un tubo di congiunzione con parecchie chiavette e superficie smerigliate che tengono a perfezione e non impediscono quindi di ottenere grandissime rarefazioni. Mi pare invece che la ragione di tal fatto stia in ciò che la colonna di mercurio che trovasi nel tubo d'efflusso tende ad aumentare notevolmente il volume dell'aria che si vuole scacciare controbilanciando quasi totalmente la pressione atmosferica, per cui la quantità d'aria che potrebbe rimanere sotto forma di bolle o di strato aderente alle pareti è piccolissima. È bensì vero che a misura che quest'aria scende nel tubo la sua pressione cresce fino a divenire alcun poco superiore all'atmosferica, ma ciò avviene in luoghi che poi sono ricoperti da una colonna di mercurio tanto più alta quanto più essi sono in basso. Così per es. se alla metà del tubo rimanesse una parte dell'aria che si scaccia e che ivi ha la pressione all'incirca di $\frac{1}{2}$ atmosfera, quest' aria rimasta si troverà poi ricoperta da una colonna di mercurio

appunto di $\frac{1}{2}$ atmosfera che le impedirà di espandersi e svilupparsi, come avverrebbe se essa si trovasse invece nell'interno del recipiente fisso.

Ho provato perciò nella pompa descritta a togliere il tubo *a* ed adattare invece al tubo a sinistra della chiavetta, mediante una buona congiunzione con tubo di gomma elastica un tubo di vetro, verticale, diretto all'ingiù di circa 80^{cm} di lunghezza, 1 a 2^{mm} di diametro interno coll'estremità inferiore pescante nel mercurio o foggiata a modo di pozzetto di barometro a sifone.

Per fare il vuoto operavo come colla pompa di Geissler o con quella di Töpler, solo che mentre in questa occorre per scacciare la bolla far effluire una certa quantità di mercurio, che poi nel ritornare indietro trascina in tutto o in parte la bolla scacciata (ciò che si potrebbe anche impedire con una chiavetta posta dopo il pozzetto), nel mio caso ciò era impedito chiudendo la chiavetta *D* quando era effluita una certa quantità di mercurio e prima di abbassare il recipiente *B*. L'eccesso di mercurio effluito dopo un certo numero di colpi di pompa veniva riversato in *B*.

Ottenni così con questa disposizione che si può adattare senza difficoltà alle comuni pompe di Geissler, le stesse rarefazioni come colla disposizione precedente; mi parve che occorresse un numero di colpi di pompa un po' maggiore, ma la differenza potrebbe essere accidentale. — S'avrebbe vantaggio, come ho detto, ponendo il recipiente *B* in comunicazione col pozzetto che termina il tubo d'efflusso. Pericolo di rottura, per poca precauzione, in chi fa il vuoto, qui non esiste; se il mercurio salisse con troppa violenza potrebbe solo far saltare il maschio della chiavetta.

Per evitare la presenza di vapori grassi, usai talora per ungere le chiavette una poltiglia di acido solforico concentrato e grafite, che si comportò assai bene.

Dal Laboratorio di Fisica dell'Università di Torino.

Lo stesso Socio NACCARI presenta ancora e legge il seguente lavoro dei signori L. PALAZZO e A. BATTELLI,

INTORNO
ALLA
FUSIONE DEI MISCUGLI
DI ALCUNE SOSTANZE NON METALLICHE.

1. W. Heintz, in una sua memoria (*Ueber Wallrath* (*)), aveva notato che mescolando ad un acido grasso una piccola quantità di un altro, il punto di fusione del primo si abbassa, sia che l'ultimo si fonda a temperatura superiore od inferiore. Seguitando ad aumentare la quantità del secondo acido, il punto di fusione raggiunge un minimo, ed aumentandola ancora, il punto di fusione s'innalza sino a raggiungere quello dell'ultimo acido.

D'altra parte J. Gottlieb aveva trovato (**) che le mescolanze di due acidi grassi posseggono un punto di fusione inferiore a quello di ambidue gli acidi componenti, come le leghe metalliche. In seguito a queste osservazioni ci venne in pensiero che le mescolanze di corpi grassi, ed in generale di sostanze non metalliche avessero a possedere non un punto unico, ma due punti di fusione distinti, che anzi avessero generalmente a seguire per intero nella fusione la legge già trovata nel 1830 da F. Rudberg (***) per le leghe metalliche: *Le leghe metalliche binarie presentano due punti di fusione diversi, uno per tutte le leghe della medesima specie* (cioè composte dei medesimi metalli in proporzioni differenti) *rimane sempre lo stesso e l'altro muta a seconda delle proporzioni dei componenti.* — Secondo il Rudberg il punto fisso sarebbe dovuto alla

(*) W. HEINTZ, *Pogg. Ann., XIII*, 429, 588 (1854).
(**) J. GOTTLIEB, *Untersuchung des Gänsefettes und der Oelsaüre. Ann. der Chem. und Pharm., LVII*, 37 (1846).
(***) F. RUDBERG, *Ueber eine allgemeine Eigenschaft der Metallegirungen. Pogg. Ann., XVIII*, 240 (1830).

solidificazione di una vera lega chimica formatasi tra i due metalli, secondo rapporti semplici atomici; mentre l'altro punto, variabile, sarebbe dovuto alla solidificazione di quello fra i due metalli che è rimasto in eccesso e meccanicamente mescolato nella lega.

Di questo argomento si è pure occupato recentemente E. Wiedemann (*), il quale per altro interpreta alquanto diversamente il fenomeno, ammettendo cioè che il suddetto punto variabile di fusione delle leghe non sia un vero punto di fusione, ma corrisponda piuttosto al principio di una separazione cristallina del metallo eccedente dalla lega chimica fusa, in cui esso si trovava dapprima disciolto.

Allo scopo di verificare se la legge scoperta dal Rudberg fosse anche seguita dai miscugli di sostanze non metalliche, noi abbiamo intrapreso il presente lavoro sperimentale, facendo ricerche su mescolanze binarie di paraffina, naftalina, nitronaftalina, spermaceti e stearina.

2. Il procedimento da noi seguìto nelle esperienze, era il seguente: La mescolanza si faceva fondere in un tubo da saggio di circa 10^{cm} di lunghezza e $2^{cm.}$ di diametro, immergendo il tubo stesso in un bagno d'acqua, che si riscaldava gradatamente, affine di evitare ogni possibile alterazione della mescolanza, per un eccessivo o troppo rapido riscaldamento. Il tubo era tappato con un sovero a due fori, attraverso uno dei quali passava un termometro col bulbo del tutto immerso nella mescolanza liquida, ed attraverso l'altro si poteva fare scorrere un piccolo agitatore d'ottone.

Quando il miscuglio aveva raggiunto una temperatura alquanto superiore a quella della sua fusione, si toglieva il tubo dal bagno, e si chiudeva in una bottiglia vuota a largo collo, la quale stava immersa sino all'orlo in un gran vaso pieno d'acqua a temperatura ordinaria.

Allora, di mezzo minuto in mezzo minuto, si leggevano a distanza con un cannocchiale le temperature segnate dal termometro durante il raffreddamento e la solidificazione della sostanza. Il termometro, che già era stato confrontato con un campione, era diviso semplicemente in gradi; ma coll'aiuto del cannocchiale si potevano benissimo valutare i decimi di grado.

(*) E. Wiedemann, *Ueber einige Eigenschaften der Metallegirungen. Wiedemann's Annalen.* III, 237 (1878).

Nello stesso tempo in cui si facevano le letture, la mescolanza veniva continuamente agitata, sia per mantenere uniforme la temperatura in tutta la massa, sia per evitare possibilmente il fenomeno della soprafusione.

Come ben appare, il nostro apparecchio ha una qualche analogia con quelli adoperati nei metodi calorimetrici; presenta poi anche il vantaggio, per noi importantissimo, di poter osservare attraverso le pareti di vetro gli aspetti diversi che prende il miscuglio nel solidificarsi.

Un altro vantaggio, per la regolarità nell'andamento del fenomeuo, si ha nella quantità d'acqua che riempie il recipiente esterno, la quale essendo molto grande rispetto al volume della bottiglia, vi mantiene l'aria dentro rinchiusa ad una temperatura prossimamente costante, ad onta del calore somministrato dalla sostanza fusa contenuta nel tubo.

3. I risultati delle nostre esperienze furono poi espressi graficamente, portando sull'asse delle ascisse i tempi successivi, e su quello delle ordinate le corrispondenti temperature osservate. In tal modo si hanno curve (che chiameremo *di raffreddamento)*, le quali manifestando subito all'occhio l'intero andamento del fenomeno, si prestano assai bene alle discussioni da farsi su ciascuna specie di miscugli in particolare, per potere poi dedurre qualche conseguenza d'indole più generale.

4. Anzitutto abbiamo determinato, col metodo ora esposto, il punto di fusione di ciascuna delle sostanze che facemmo entrare nella composizione dei nostri miscugli, assumendo per tale punto quello in cui la curva di raffreddamento, dopo essere rapidamente discesa, ad un tratto s'inflette per dar luogo ad un ramo rettilineo quasi parallelo all'asse dei tempi.

Così abbiamo trovato:

Sostanze	*Punti di fusione*
Naftalina	79°,3
Nitronaftalina	55 ,1
Stearina	54 ,8
Paraffina	52 ,4
Spermaceti	43 ,9

Abbiamo poi anche determinati i punti di fusione delle stesse sostanze, spalmandone d'uno strato sottile il bulbo del termometro ed immergendo questo in un bagno d'acqua che veniva lentamente riscaldato. Nell'istante preciso in cui lo strato si liquefaceva rendendosi trasparente, si notava la temperatura segnata dal termometro. I numeri così ottenuti risultarono sensibilmente concordi a quelli sopra indicati.

Miscugli di naftalina e paraffina.

5. Abbiamo formato con queste due sostanze sette miscugli nelle seguenti proporzioni in peso:

1°	Miscuglio	2	naftalina	a	1	paraffina
2°	»	1	»	»	1	»
3°	»	1	»	»	2	»
4°	»	2	»	»	5	»
5°	»	1	»	»	3	»
6°	»	2	»	»	7	»
7°	»	1	»	»	4	»

Per rendere i risultati delle varie esperienze meglio comparabili fra di loro, abbiamo creduto opportuno di introdurre nel nostro tubo da saggio sempre uno stesso peso (= 15 gr.) di ognuno di questi miscugli.

Le loro curve di raffreddamento sono disegnate nella tavola annessa. Su ciascuna abbiamo tirato due tratti rettilinei orizzontali: il superiore dà la temperatura di fusione della naftalina (= 79°,3), l'inferiore dà la temperatura di fusione della paraffina (= 52°,4). Per origine delle temperature si è preso 41°; l'origine dei tempi si è invece lasciata arbitraria per ciascuna curva.

Come esempio offriamo qui la tabella numerica che ci ha servito alla costruzione della curva del miscuglio 3°.

3° MISCUGLIO: 1 *p. naft.*, 2 *p. paraff.* (*).

Tempi	Temper.	Tempi	Temper.	Tempi	Temper.	Tempi	Temper.
0h 0m	77°,60	8m	52°,90	16m	45°,10	24m	44°,60
0,5	75 ,60	8,5	52 ,35	16,5	45 ,00	24,5	44 ,55
1	73 ,30	9	51 ,40	17	45 ,00	25	44 ,50
1,5	70 ,90	9,5	50 ,75	17,5	45 ,00	25,5	44 ,50
2	68 ,80	10	50 ,00	18	44 ,95	26	44 ,50
2,5	66 ,75	10,5	49 ,40	18,5	44 ,90	27	44 ,45
3	64 ,90	11	48 ,70	19	44 ,85	28	44 ,40
3,5	63 ,00	11,5	48 ,00	19,5	44 ,80	29	44 ,40
4	61 ,30	12	47 ,50	20	44 ,80	30	44 ,35
4,5	59 ,80	12,5	46 ,80	20,5	44 ,80	31	44 ,35
5	58 ,00	13	46 ,15	21	44 ,70	36	44 ,20
5,5	56 ,60	13,5	45 ,70	21,5	44 ,70	41	43 ,95
6	55 ,35	14	45 ,40	22	44 ,70	46	43 ,50
6,5	54 ,20	14,5	45 ,20	22,5	44 ,65	51	42 ,75
7	53 ,15	15	45 ,20	23	44 ,65	56	40 ,80
7,5	53 ,40	15,5	45 ,10	23,5	44 ,60	1h 2m	37 ,50

1° Punto di fusione 53°,4 2° Punto di fusione 45°,2.

Dall'esame delle curve di raffreddamento e dal confronto colla tabella precedente che ci dà le proporzioni delle sostanze componenti ciascun miscuglio, si rileva facilmente che:

(*) Per questo miscuglio, come anche pel 4° e pel 5°, nonostante la continua agitazione in cui si manteneva il liquido fuso, si ebbe da osservare un po' di soprafusione; ed in tali casi abbiamo scelto per punto di fusione quello dato dall'ordinata massima corrispondente al vertice del ripiegamento che fa la curva nel rialzarsi.

I miscugli 1°, 2° e 3° hanno due punti di fusione ben distinti, indicati entrambi da una vera sosta più o meno lunga del termometro: il primo è variabile colla composizione del miscuglio, e precisamente tanto più elevato quanto più grande è la quantità di naftalina rispetto a quella della paraffina; il secondo invece è lo stesso per tutti e tre (45°,2). Poichè per questi tre miscugli avviene che diminuendo la proporzione di naftalina, il primo punto va abbassandosi, mentre il secondo sta fermo, era naturale pensare che qualora si fosse seguitato a diminuire la quantità di naftalina, il primo punto avrebbe finito per raggiungere il secondo. Ed è ciò precisamente che abbiamo trovato verificarsi pel 4° e pel 5° miscuglio, i quali presentano un punto unico di fusione (ancora a 45°,2), che può risguardarsi come risultante dalla coincidenza del punto variabile col punto fisso. Per altro è ragionevole ammettere che ci sia un solo miscuglio al quale spetti veramente un unico punto di fusione; molto probabilmente esso è compreso fra i due miscugli 4° e 5°, i quali del resto differiscono pochissimo l'uno dall'altro per la loro composizione.

In seguito, diminuendo ancor più la quantità di naftalina, il primo punto torna a separarsi dal secondo; però quest'ultimo non si serba più assolutamente fisso come nei miscugli precedenti, ed inoltre qui il primo punto non corrisponde propriamente ad una sosta del termometro, come avveniva dapprima, ma piuttosto al principio di una discesa del termometro meno rapida, prodotta dalla precipitazione di cristalli di naftalina in seno al liquido fuso.

Oltre a questi fatti è da notarsi il generale abbassamento del punto di fusione delle sostanze componenti, cioè: per tutti quanti i miscugli il primo punto è più basso del punto di fusione della naftalina (che è quella che fonde a temperatura più alta), ed il secondo punto è più basso ancora di quello della paraffina (la sostanza più facilmente fusibile); anzi pei miscugli 6° e 7° entrambi i punti giacciono al disotto delle temperature di fusione di tutte e due le sostanze componenti.

Se poi si ha riguardo al tempo, apparisce che il termometro si arresta nel punto mobile di fusione per un brevissimo tratto di tempo (quando si verifichi effettivamente una sosta); mentre invece il tempo per cui il termometro sta fermo nel secondo punto è molto più lungo (anche perchè la temperatura è più bassa), ed è in generale tanto maggiore quanto più cresce la proporzione della paraffina e diminuisce quella della naftalina.

Questi risultati si vedono compendiati nella seguente tabella, dove nello scrivere le proporzioni delle sostanze componenti si è fatta eguale ad 1 la quantità di naftalina:

NAFTALINA f. a 79°,3 PARAFFINA f. a 52°,4

MISCUGLIO	COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
	Naftalina	Paraffina	1°	2°
1°	1	0,5	72°,4	45°,2
2°	1	1	64 ,5	45 ,2
3°	1	2	53 ,4	45 ,2
4°	1	2,5	45°,2	
5°	1	3	45 ,2	
6°	1	3,5	47 ,3	43 ,2
7°	1	4	46 ,8	44 ,0

Miscugli di naftalina e spermaceti.

6. I risultati relativi a questi miscugli si contengono nella tabella che segue (*):

NAFTALINA f. a 79°,3 SPERMACETI f. a 43°,9

MISCUGLIO	COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
	Naftalina	Spermaceti	1°	2°
1°	1	0,25	75°,7	36°,6
2°	1	0,5	70 ,4	36 ,7
3°	1	1	62 ,8	36 ,8
4°	1	2	49 ,2	36 ,9
5°	1	3	39 ,8	36 ,7
6°	1	3,5	36°,6	
7°	1	5	38 ,4	34 ,8
8°	1	6	39 ,3	33 ,4

(*) Per ristrettezza di spazio non possiamo dare di queste mescolanze e delle seguenti le curve di raffreddamento.

Anche per questi miscugli si vedono verificate le leggi già trovate precedentemente per quelli di naftalina e paraffina, cioè:

Si hanno due punti di fusione distinti, uno mobile e l'altro sensibilmente fisso (medio 36°,1); il primo va abbassandosi man mano che diminuisce la proporzione di naftalina, finchè, giunti ad un certo limite, viene a coincidere col secondo. Al di là di quel limite, seguitando a far decrescere la quantità di naftalina, i due punti si disgiungono ed avviene per gli ultimi miscugli (7° e 8°) ciò che già abbiamo notato avvenire per i due ultimi miscugli (6° e 7°) della serie precedente, vale a dire nè il secondo punto si mantiene più assolutamente costante, nè il primo corrisponde ad una vera sosta del termometro. Il secondo punto è in ogni caso inferiore a quelli d'entrambe le sostanze componenti; il primo è pure sempre inferiore a quello della naftalina, e pei miscugli più ricchi di spermaceti, è anche più basso del punto di fusione di quest' ultimo.

Miscugli di naftalina e stearina.

7. I cinque miscugli che di queste sostanze abbiamo studiati, seguono anch'essi, e molto bene, le leggi precedenti, come lo dimostra la seguente tabella:

NAFTALINA f. a 79°,3 STEARINA f. a 54°,8

MISCUGLIO	COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
	Naftalina	Stearina	1°	2°
1°	1	0,5	71°,8	46°,2
2°	1	1	64 ,3	46 ,2
3°	1	2	50 ,9	46 ,3
4°	1	3	46°,3	
5°	1	4	48 ,2	45 ,0

Miscugli di naftalina e nitronaftalina.

8. Per questi miscugli si ebbero i risultati seguenti:

NAFTALINA f. a 79°,3 NITRONAFTALINA f. a 55°,1

MISCUGLIO	COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
	Naftalina	Nitronaftalina	1°	2°
1°	1	0,5	63°,5	33°,0
2°	1	1	52 ,1	34 ,0
3°	1	1,5	43 ,2	34 ,1
4°	1	2	35 ,9	35 ,1
5°	1	2,5	35°,6	
6°	1	3,5	39 ,3	35 ,0

Per tutti questi miscugli si ebbe nel secondo punto una notevole soprafusione, ed è a questa che noi attribuiamo il fatto, che qui, il secondo punto, non rimane più costante se non fra limiti molto meno ristretti che pei miscugli studiati precedentemente, cioè fra i limiti 35°,6 e 33°,0. Infatti, essendo molto bassa la temperatura a cui ha potuto giungere la sostanza liquida per la soprafusione, è probabile che quando poi essa prese a solidificarsi, il calore prodotto non sia più bastato a riscaldarla fino al punto di fusione, ma l'abbia semplicemente portata a temperatura alquanto inferiore. Perciò la vera temperatura da prendersi per il secondo punto di fusione, sarebbe la massima fra quelle osservate, cioè 35°,6, o fors'anche alquanto maggiore di questa.

Interpretata in tal modo la cosa, le leggi che i miscugli di naftalina e di nitronaftalina seguono nel solidificarsi, coinciderebbero nelle parti più essenziali con quelle già stabilite sopra, cioè:

Dei due punti di fusione il secondo è fisso, ed il primo s'abbassa diminuendo la proporzione di naftalina fino a raggiungere il secondo; dopo di che i due punti tornano a disgiungersi, e mentre il secondo continua a rimaner fisso, il primo prende a rialzarsi di nuovo.

Miscugli di stearina e paraffina.

9. I risultati furono questi:

STEARINA f. a 54°,8 PARAFFINA f. a 52°,4

MISCUGLIO	COMPOSIZIONE		PUNTI DI FUSIONE	
	Stearina	Paraffina	1°	2°
1°	1	0,25	52°,1	45°,1
2°	1	0,33	51 ,8	47 ,0
3°	1	0,5	50 ,0	46 ,0
4°	1	1	46°,7	
5°	1	2	49 ,5	45 ,7
6°	1	2,5	50 ,0	45 ,4
7°	1	3	50 ,4	45 ,6
8°	1	4	51 ,0	44 ,8

Anche questi miscugli posseggono due punti distinti di fusione. Pei tre primi miscugli in cui si trova in eccesso la stearina, il primo punto va abbassandosi man mano che si diminuisce la proporzione di questa; poi si ha il punto unico precisamente pel miscuglio a parti eguali di stearina e di paraffina; dopo ciò il primo punto torna a rialzarsi, e si innalza tanto più, quanto più grande è l'eccesso della paraffina.

I due punti, primo e secondo, sono poi sempre più bassi dei punti di fusione d'entrambe le sostanze componenti.

2° Il punto variabile si abbassa col diminuire la quantità di quella sostanza che fonde a temperatura più alta, e scende fino a raggiungere la temperatura fissa, dopo di che i due punti di nuovo si separano.

3° Il primo punto è sempre più basso del punto di fusione della sostanza meno fusibile, e molte volte è più basso dei punti di fusione d'entrambe le sostanze. Il secondo punto poi è costantemente inferiore a quelli di tutte e due le sostanze componenti.

È poi da notarsi che queste leggi sono tanto più esattamente seguite quanto più ben definita è la costituzione chimica delle sostanze componenti il miscuglio. Infatti, per miscugli della medesima specie, esse leggi, riguardo alla sostanza del 2° punto di fusione, sono meglio verificate quando nel miscuglio prevale quella sostanza che ha costituzione meglio determinata, ad es. la naftalina, e quindi (come mostrano le tabelle suesposte), pei miscugli che si hanno prima, d'arrivare al punto unico. E le specie di miscugli che ci diedero migliori risultati, sono quelle in cui entra la naftalina ($C_{10} H_8$); mentre invece la specie che se ne scosta di più è precisamente quella formata da paraffina e spermaceti. Ora la prima è appunto una mescolanza di vari idrocarburi della formola generale $C_n H_{2n+2}$, e l'altro è, secondo l'Heintz, costituito dagli acidi stearico, palmitico, miristico e laurostearico.

12. Il fatto dell'avere due punti di fusione nelle mescolanze dei corpi organici si può spiegare in modo analogo a quello che ha fatto il Rudberg per le leghe metalliche.

Se le due sostanze vengono fuse insieme in proporzioni qualunque, possiamo ritenere che tra una sostanza ed una parte dell'altra si formi una combinazione molecolare, una specie di lega; cosicchè la massa fusa viene ad essere una mescolanza meccanica di questa combinazione molecolare e della sostanza che rimane in eccesso. Quando le due sostanze si trovano nella proporzione in cui si forma quel miscuglio, per così dire, *chimico*, questo si raffredda regolarmente fino al punto che corrisponde alla temperatura fissa. Ma se una sostanza è contenuta in eccesso, questo eccesso passa durante il raffreddamento allo stato solido; e da ciò segue l'arrestarsi del termometro sopra un punto che giace al di sopra del punto di fusione del miscuglio chimico.

Questo passaggio allo stato solido avviene ad una temperatura tanto più alta, quanto più grande è l'eccesso di una sostanza nel

miscuglio. La sostanza solidificata (in cristallini nel caso della naftalina, ovvero sotto forma di fiocchi o di precipitato polverulento nel caso della stearina e della paraffina) rimane allora meccanicamente diffusa nel miscuglio chimico ancora liquido, finchè anche questo, assumendo ad un tratto aspetto pastoso, si consolida e cede il suo calore di fusione, con che viene prodotto l'arrestarsi del termometro nel punto fisso; questa sosta dura tanto più a lungo quanto maggiore è la quantità di lega che si è formata.

Questa spiegazione s'adatta abbastanza bene per quei miscugli (che sono la maggior parte), nei quali vi ha nel primo punto di fusione un vero arrestarsi, ancorchè assai breve, del termometro; ma anzitutto per accettarla è necessario ammettere che la sostanza eccedente, uniformemente distribuita nel miscuglio chimico, abbia il suo punto di solidificazione abbassato; e di più è da osservarsi che, conforme a quanto avviene nelle leghe metalliche, anche qui, se pure il termometro si arresta un certo tempo nel cosidetto primo punto di fusione, la temperatura va poi abbassandosi fra il primo ed il secondo punto in modo da indicare che anche in questo periodo avviene un continuo svolgimento di calore, e quindi una parziale e graduata solidificazione della sostanza eccedente.

Per quei miscugli poi, in cui non abbiamo più nel cosidetto primo punto una sosta effettiva, ma solo il principio di una discesa più lenta di temperatura, parrebbe più probabile addirittura quella stessa spiegazione che è stata proposta da E. Wiedemann per le leghe metalliche, e di cui si è fatto menzione in principio. Vale a dire la sostanza in eccesso non sarebbe meccanicamente mescolata col miscuglio chimico, ma propriamente disciolta, e quel cambiamento repentino nella curva di raffreddamento sarebbe dovuto al principio di una precipitazione della sostanza in eccesso in seno al miscuglio chimico avente un punto fisso di fusione, e che ancor rimane allo stato liquido. Questa separazione continuerebbe ad effettuarsi fino a che la temperatura non abbia raggiunto il punto fisso, precisamente come avviene nella soluzione di un sale, la cui solubilità si abbassi colla temperatura, quando venga raffreddato in un ambiente al di sotto di 0^0. Anche una tale soluzione si raffredda dapprima con rapidità, sino a che avviene la separazione del sale, la quale, pel calore che vien posto in libertà, ritarda alquanto il raffreddamento; e ciò si fa in modo continuo finchè non si solidifichi anche il solvente, ed allora la temperatura rimane lungamente costante in un punto fisso.

13. Finalmente, ad imitazione del Rudberg che studiò anche qualche lega ternaria di metalli, abbiamo pure voluto fare delle prove su alcuni pochi miscugli formati di tre sostanze; ed i risultati furono i seguenti:

NAFTALINA f. a 79°,3 - PARAFFINA f. a 52°,4 - SPERMACETI f. a 43°,9

MISCUGLIO	COMPOSIZIONE			PUNTI DI FUSIONE		
	Naftalina	Paraffina	Spermaceti	1°	2°	3°
1°	1	1	1	51°,3	40°,2	33°,0
2°	1	2	2	40°,5	38°,5	33°,0
3°	1	1	2	40°,0	37°,8	34°,0

Qui, com'era da aspettarsi, abbiamo non più due, ma tre punti distinti di fusione, l'ultimo dei quali accenna a rimaner fisso.

Chiudiamo questa nota ringraziando vivamente il Ch.mo Professore A. NACCARI che in tutto il corso del lavoro ci fu largo di suggerimenti e di aiuti.

Dal Laboratorio di Fisica dell'Università di Torino,
Aprile 1884.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro Dorna, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, facendo seguito a lavori dell'Osservatorio presentati all'Accademia precedentemente, presenta la seguente sua Nota:

PRIME OSSERVAZIONI

CON

ANELLI MICROMETRICI

ALL' OSSERVATORIO DI TORINO

NOTA

sulla determinazione dei raggi degli anelli micrometrici con stelle.

Cogli oculari con anelli, applicati nell'occasione della cometa Pons al cercatore di comete, avendo, come dissi nella Nota precedente, osservate alcune coppie di stelle che pure determinano i raggi degli anelli, trascrivo in questa seconda Nota le osservazioni ed i risultamenti che ne derivano, ed alcune traccie dei calcoli fatti per trovarli, con qualche ricerca che mi sembra interessante.

I.

Anello micrometrico semplice.

Nella sera del 13 Gennaio osservai due volte le stelle

8169 *BAC* Gr. 5½ 8170 *BAC* Gr. 6

del catalogo della Società di Londra. Alla prima di queste 8 e 9 della costellazione dei Pesci, nell'opera di Heis è pure as-

segnata la grandezza 5, 6, e la seconda non è menzionata. Il cielo essendo purissimo mi parvero di 5ª e 6ª, 5ª grandezza.

Osservazioni.

Osservazione 1ª		Osservazione 2ª	
8169 (nord centro)	8170 (sud centro)	8169 (nord centro)	8170 (sud centro)
$2^h\,21^m\,43^s$	$2^h\,22^m\,2^s$	$2^h\,25^m\,4^s$	$2^h\,25^m\,23^s$
21 55	22 14	25 16	25 36
23 59	24 17	27 19	27 39
24 10	24 30	27 31	27 51
Medie 2 22 56,75	2 23 15,75	2 26 17,50	2 26 37,25

Andamento del pendolo siderale a mezzodì vero.

13 Gennaio	$19^h\,39^m\,55^s,32$	correzione . . .	$-1^m\,38^s,92$
14 »	19 44 17,58	» . . .	-1 42,34
		Ritardo in un giorno —	3,42

Gli elementi per la riduzione della posizione media delle stelle nel catalogo alla loro posizione apparente nell'ora dell'osservazione sono questi:

Stelle	Ascensione retta	Precessione annua	Variazione secolare	Moto proprio	log a	log b	log c	log d
8169 *BAC*	$23^h 19^m 14^s,69$	$3^s,069$	$-0^s,0021$	$+0^s,010$	8,8170	8,0716 *n*	0,4870	6,6974
8170 »	23 19 33 ,74	3 ,069	-0 ,0020	$+0$,003	8,8171	8,0683 *n*	0,4871	6,5337
	Dist. polare				log a'	log b'	log c'	log d'
8169 *BAC*	89°33′53″,9	$-19''$,74	$-0''$, 079	$+0''$,10	9,6388 *n*	7,8735 *n*	1,2953 *n*	9,2477 *n*
8170 »	89 42 5 ,8	-19 ,74	-0 , 079	$+0$,05	9,6384 *n*	7,7098 *n*	1,2954 *n*	9,2444 *n*
					log A	log B	log C	log D
Mezzanotte 12 Gennaio					0,8517 *n*	1,2769	9,3319	0,9339
» 13 »					0,8700 *n*	1,2737	9,3381	0,9334

Per la riduzione della posizione media al principio del 1884 usai la formola del *BAC*

$$[1]\ldots \qquad \left(p+\mu+\frac{s}{100}\frac{y}{2}\right)y$$

in cui p è la precessione, μ il moto proprio, s la variazione secolare di p, ed y il numero di anni trascorsi.

Per la riduzione della posizione media in principio dell'anno all'apparente nella sera del 13 Gennaio, adoperai le formole dello stesso *BAC*:

[2]... $Aa+Bb+Cc+Dd$ per l'ascensione retta

$Aa'+Bb'+Cc'+Dd'$ per la distanza polare.

Ho così trovato le coordinate apparenti:

Stelle	Ascensione retta	Declinazione
8169 *BAC*	$23^h\ 20^m\ 59^s,33$	$+0°\ 37'\ 17'',0$
8170 »	23 21 18,15	+0 29 6,9

Dalle medie dei tempi dei contatti, trascritte più sopra, corrette del ritardo del pendolo, risultano, sottraendone le ascensioni rette delle stelle, gli angoli orarii del centro del micrometro nelle due osservazioni:

Stelle	Osservazione 1ª	Osservazione 2ª
8169 *BAC*	$3^h\ 0^m\ 17^s,65$	$3^h\ 3^m\ 38^s,40$
8170 »	3 0 17,83	3 3 39,33
Medie	3 0 17,74	3 3 38,86
$t_0 =$	$45°\ 4',26''$	$44°\ 54',43''$

Con questi e colla latitudine $\varphi = 45°4'8''$ ricavai dalla formola

[3] ..... $$\tan N = \cot \varphi \cos t_0$$

i numeri

$$N = 35°9'53'' \quad \text{e} \quad 34°45'52'';$$

e dedussi, usando il coefficiente $k' = 57''$ della rifrazione, dalla formola

[4] ..... $$\frac{-k' \operatorname{sen}(\delta' - \delta)}{\operatorname{sen}^2\left(\frac{\delta' + \delta}{2} + N\right)}$$

per entrambe le osservazioni, la correzione $0'', 4$ da farsi alla differenza della declinazione, $\delta' - \delta$; in modo che tal differenza, tenendo conto della rifrazione, è $(\delta' - \delta) = -8'9'', 7$.

Trovata N colla [3], è facilissimo avere le correzioni a δ e δ' per la rifrazione colle formole

[4'] ..... $$k' \cot(\delta + N);$$

[4''] ..... $$k' \cot(\delta' + N).$$

Queste correzioni nell'esempio attuale sono rispettivamente uguali ad $1'19'',1$ ed $1'19'',5$, la cui differenza è appunto $0'',4$ data dalla [4], che è una espressione approssimata della formola più esatta

[4'''] ..... $$k' \cot(\delta' + N) - k' \cot(\delta + N).$$

L'uso della [4'''], ossia della [4'] e [4''], invece di fare ricorso alla [4], è inoltre conveniente per la circostanza, siccome non è difficile dimostrare, che è più esatto (tanto con osservazioni ad est che ad ovest) il calcolo delle quantità μ e μ' delle formole seguenti, applicando alle declinazioni δ e δ' le rispettive correzioni [4'] e [4''] per la rifrazione.

Cercai inoltre le correzioni per la curvatura delle traiettorie delle due stelle nell'anello, espresse dalla formola

[5] ..... $$+\frac{1}{2} \operatorname{sen} 1'' (\mu' - \mu)(\mu' + \mu) \tan \frac{1}{2}(\delta' + \delta),$$

in cui

[6] ..... $$\mu = \frac{15}{2} \tau \cos \delta \qquad \mu' = \frac{15}{2} \tau' \cos \delta'$$

essendo τ e τ' gli intervalli di tempo siderale trascorso fra i contatti di ciascuna stella con ciascuna periferia dell'anello. In entrambe le osservazioni, essendo $\tau = 147^s$, $\tau' = 148^s$, la correzione è la stessa, ed insensibile perchè $= 0'',0004$.

Nel Brünnow e nel Chauvenet, per calcolare il valore numerico r dei raggi dell'anello micrometrico con stelle, sono ricavate le formole

$$[7]\ldots \quad \tan A = \frac{\mu' + \mu}{d' - d} \quad \tan B = \frac{\mu' - \mu}{d' - d} \quad r = \frac{d' - d}{r \cos A \cos B}$$

in cui $d' - d$ è la differenza $(\delta' - \delta)$ più la correzione [5].

Ivi, per dedurre le formole [7], si suppongono le stelle a nord e sud del centro dell'anello (circostanza favorevole per la precisione di r); senza dichiarare che le formole trovate sono generali, dopo averle dedotte dalle fondamentali

$$[a]\ldots\ldots \quad \begin{array}{ll} \mu = r \operatorname{sen} \gamma & d = r \cos \gamma \\ \mu' = r \operatorname{sen} \gamma' & d' = r \cos \gamma' \end{array}$$

inesattamente, ponendo

$$[b]\ldots\ldots \quad d' - d = r (\cos \gamma' + \cos \gamma) \ .$$

Che le [7] siano generali è manifesto per le seguenti operazioni fatte sulla [a] (senza alterarne il significato scrivendo la [b])

$$\mu' + \mu = r (\operatorname{sen} \gamma' + \operatorname{sen} \gamma) \qquad \mu' - \mu = r (\operatorname{sen} \gamma' - \operatorname{sen} \gamma)$$

$$d' - d = r (\cos \gamma' - \cos \gamma) \qquad A' + B' = \gamma'' \ ; \ A' - B' = \gamma$$

$$\mu' + \mu = 2 r \operatorname{sen} A' \cos B' \qquad \mu' - \mu = 2 r \cos A' \operatorname{sen} B'$$

$$d' - d = -2 r \operatorname{sen} A' \operatorname{sen} B'$$

$$[7']\ldots \tan A' = -\frac{d' - d}{\mu' - \mu} \quad \tan B' = -\frac{d' - d}{\mu' + \mu} \quad r = -\frac{d' - d}{2 \operatorname{sen} A' \operatorname{sen} B'}$$

$$A' = -90^\circ + B \qquad B' = 90^\circ + A \ .$$

Le formole generali [7'] sono precisamente le [7], e fanno vedere che osservando a nord e sud del centro stelle, le cui declinazioni differiscano di quantità sempre meno diverse dal diametro dell'anello cresce la precisione del valore di r dato dalle formole, perchè μ' e μ tendono entrambi verso zero e, per con-

seguenza, il valore numerico del denominatore di r, verso il suo massimo valore.

Colle formole [6] e [7] facendo $d'-d = -8'9'',7 = -489'',7$ ho trovato i seguenti valori pei raggi dell'anello:

Osservazione 1	18′ 53″, 1	15′ 58″, 1
» 2	18 53 , 1	15 56 , 6

Nella sera delli 23 Gennaio osservai una volta le stelle della Balena:

8327 *BAC* Gr. 7 e 21 *BAC* Gr. 6.

Mi parvero di 6ª, e 4ª, 5ª grandezza. Nell'opera di Heis alla seconda è assegnata la grandezza 5, 4 e la prima non è considerata.

Osservazione.

8327 *BAC* (sud centro)	21 *BAC* (nord centro)
$2^h\ 44^m\ 56^s, 5$	$2^h\ 57^m\ 56^s$
45 15	58 12
46 45	59 42
47 1	59 59
Medie 2 45 59 ,375	2 58 57 , 25

Andamento del pendolo siderale a mezzodì.

23 Gennaio $20^h\ 23^m\ 6^s, 94$ correzione ...... $-\ 2^m\ 12^s, 57$

25 » 20 31 37 , 21 » ...... $-\ 2\ \ 20 , 48$

Ritardo in due giorni — 7 , 91

Elementi per la riduzione delle stelle.

Stelle	Ascensione retta	Precessione	Variazione secolare	Moto proprio	log a	log b	log c	log d
8327 *BAC*	$23^h50^m38^s,45$	. $3^s,087$	$-0^s,0096$	$+0^s.013$	8,8422	7,4535 *n*	0,4895	8,3002 *n*
21 »	0 3 37 ,63	3 ,064	$-0,0085$	$-0,004$	8,8417	7,0412	0,4864	8,2896 *n*
	Dist. polare				log a'	log b'	log c'	log d'
8327 *BAC*	106° 40′ 54″,4	$-20'',04$	$-0'',018$	$-0'',04$	9,6064 *n*	9,4576	1,3019 *n*	8,6109 *n*
21 »	106 17 27 ,4	$-20,05$	$+0,007$	$+0,22$	9,6242 *n*	9,4479	1,3022 *n*	8,1994
					log A	log B	log C	log D
Mezzanotte 22 Gennaio					1,0027 *n*	1,2369	9,3882	0,9279
» 23 »					1,0146 *n*	1,2319	9,3931	0,9272

Colle [1] e [2] trovai le coordinate apparenti:

Stelle	Ascensione retta	Declinazione
8237 *BAC*	$23^h\ 52^m\ 23^s,63$	$-16^\circ\ 29'\ 35'',4$
21 »	0 5 21,51	−16 6 17,5

L'angolo orario t_0 del centro dell'anello mi risultò:

Dalla 8237 *BAC*	$2^h\ 51^m\ 22^s,42$
» 21 »	2 51 22,42
Media	2 51 22,42

$$t_0 = 42^\circ\ 50'\ 36''.$$

Con questo, dedotto dalla [3] $N = 36^\circ\ 11'4''$, ricavai dalla [4] la correzione $-3'',34$ da farsi alla differenza delle declinazioni per la rifrazione; in modo che tale differenza corretta è:

$$= 23'\ 14'',6.$$

Colle [4‴] si ha pure $155'',93 - 159'',27 = -3'',34$.

La correzione alla differenza delle declinazioni, per la curvatura, che ho calcolato colle [5] e [6] è $= 0'',01$; in modo che per il calcolo dei raggi colle [7] feci

$$d' - d = 23'\ 14'',6 = 1394'',6,$$

e trovai

$$18'\ 51'',3\ ; \qquad 15'\ 51'',8.$$

Il 4 Febbraio, ultimo giorno in cui provai il micrometro, osservai quattro volte le due stelle 419 *BAC* Gr. 6 e 420 *BAC* Gr. 3 della Balena. Ma il cielo era nebbioso, ed in quella sera un po' irregolari i contorni dell'anello, per un pulviscolo depositatosi sul vetro che lo porta.

Osservazioni.

Osservazioni	419 *BAC* (nord centro)	420 *BAC* (sud centro)
1	$3^h\ 29^m\ 27^s$	$3^h\ 29^m\ 34^s$
	29 35	29 47
	31 47	31 39
	31 58	31 52
Medie	3 30 41,75	3 34 43,00
2	3 32 16	3 32 24
	32 25	32 37
	34 35	34 28
	34 49	34 41
Medie	3 33 31,25	3 33 32,50
3	3 35 3	3 35 11
	35 14	35 23
	37 22	37 14
	37 36	37 28
Medie	3 36 18,75	3 36 19,00
4	3 37 58	3 38 7
	38 8	38 19
	40 18	40 10
	40 32	40 23
Medie	3 39 14,00	3 39 14,75

Andamento del pendolo siderale a mezzodì vero.

4 Febbraio $21^h\ 13^m\ 18^s,14$ correzione ..... $-2^m\ 56^s,71$
5 » 21 17 23,62 » ..... $-3\ \ 0,43$
Ritardo in un giorno — 3,72

Elementi per la riduzione delle stelle.

Stelle.	Ascensione retta	Precessione	Variazione secolare	moto proprio	log a	log b	log c	log d
419 *BAC*	$1^h 16^m 29^s,82$	$3^s,003$	$-0^s,0002$	$+0^s,009$	8,8044	8,3444	0,4776	7,9884 *n*
420 »	1 16 31 ,70	3 ,002	−0,0002	− 0 ,002	8,8046	8,3448	0,4773	7,9969 *n*
	Dist. polare				log a'	log b'	log c'	log d'
419 *BAC*	98° 47′ 14″,7	−18″,95	+0″,144	− 0″,05	9,6803 *n*	9,1594	1,2776 *n*	9,5154
420 »	98 57 30 ,1	−18 ,95	+0 ,144	+ 0 ,20	9,6810 *n*	9,1677	1,2775 *n*	9,5155
					log A	log B	log C	log D
		Mezzanotte 3 Febbraio			1,1198 *n*	1,1628	9,4413	0,9187
		» 4 »			1,1275 *n*	1,1551	9,4451	0,9178

Trovai colle [1] e [2] le coordinate apparenti:

Stelle	Ascensione retta	Declinazione
419 *BAC*	$1^h\ 18^m\ 12^s,45$	$-8^\circ\ 36'\ 35'',4$
420 »	1 18 13 ,92	−8 47 1 ,4

Gli angoli orarii del centro del micrometro durante le osservazioni furono:

	Osserv. 1	Osserv. 2	Osserv. 3	Osserv. 4
419 *BAC*	$2^h9^m31^s,64$	$2^h12^m21^s,14$	$2^h15^m8^s,63$	$2^h18^m3^s,88$
420 »	2 9 31 ,42	2 12 20 ,92	2 15 7 ,41	2 18 3 ,16
Medie	2 9 31 ,53	2 12 21 ,03	2 15 8 ,02	2 18 3 ,52
$t_0 =$	$32^0\,22'\,53''$	$33^0\ 5'\ 15''$	$33^0\,47'\,0''$	$34^0\,30'\,53''$

A questi angoli orarii corrispondono per N i valori

$40^0\ 6'\ 49''$ | $39^0\ 53'\ 24''$ | $39^0\ 39'\ 44''$ | $39^0\ 25'\ 17''$.

Le correzioni alla differenza delle declinazioni per la rifrazione, per conseguenza, sono:

$+0'',6$ | $+0'',6$ | $+0'',7$ | $+0'',7$.

La coppia di stelle essendo più vicina all' equatore della precedente, la correzione per la curvatura è inferiore a $0'',01$.

Il valore di $d'-d$ per le [7] è adunque $-10''25'',4 = -625'',4$ per le due prime osservazioni, e $-10'25'',3 = -625''',3$ per le altre due. Così trovai i seguenti valori pei raggi:

Osserv. 1	18′ 48″, 8	16′ 23″, 7
» 2	18 59 , 1	16 9 , 8
» 3	18 59 , 1	15 58 , 0
» 4	19 4 , 1	16 9 , 8

Per le circostanze sfavorevoli, che ho riferito, terrò solamente conto della terza di queste quattro osservazioni, la quale differisce meno dalle precedenti. Tuttavia, farò vedere che anche con tutte, ogni residuo è inferiore all'errore massimo che può provenire in r dallo sbaglio di un secondo in ciascuno dei 4 tempi osservati; eccettuato il residuo del maggior valore trovato per il raggio minore, il quale supera di 5″ quel limite.

Differenziando rispetto al tempo le [6] e [7] ho trovato la formola

$$[8]\ldots\qquad dr=\frac{15}{2}\cos\delta'\left(\tan A\frac{\cos A}{\cos B}+\tan B\frac{\cos B}{\cos A}\right)\frac{d\tau'}{2}$$
$$+\frac{15}{2}\cos\delta\left(\tan A\frac{\cos A}{\cos B}-\tan B\frac{\cos B}{\cos A}\right)\frac{d\tau}{2}\,.$$

Facile a calcolarsi, perchè i coefficienti di $d\tau$ e $d\tau$, contengono solamente quantità già trovate per la ricerca di r. Questi coefficienti presi entrambi positivi (con A e B nel primo quadrante come bastano per la ricerca dei raggi) si ha il massimo errore dr proveniente dallo sbaglio di un secondo in ciascuno dei quattro tempi osservati ponendo $d\tau'=d\tau=2^s$.

Colla prima osservazione del 13 Gennaio, la quale dà per r un valore poco differente dalla media di tutti i suoi valori, mi risultò che il suddetto limite supera 14″ per entrambe le periferie dell'anello. Trascrivo questo calcolo, fatto applicando i logaritmi addittivi, colle formole [6], [7] e [8].

Prima osservazione del 13 Gennaio.

$\delta = 0^{0}\,37'\,17'',0$ $\delta' = 0^{0}\,29'\,6'',9$ $d'-d = -489'',7$

Periferia maggiore. | **Periferia minore.**

	$2^h\ 24^m\ 10^s$		$2^h\ 24^m\ 30^s$		$2^h\ 23^m\ 59^s$		$2^h\ 24^m\ 17^s$
	21 43		22 2		21 55		22 14
	2 27		2 28		2 4		2 3
	$\tau = 147^s$		$\tau' = 148^s$		$\tau = 124^s$		$\tau' = 123^s$
$\log \frac{15}{2}$	0,87506		0,87506				
$\log \cos \delta$	9,99997	$\log \cos \delta'$	9,99998				
	0,87503		0,87504		0,87503		0,87504
$\log \tau =$	2,16732	$\log \tau' =$	2,17026		2,09342		2,08991
$\log \mu =$	3,04235	$\log \mu' =$	3,04530		2,96845		2,96495
	7,83351		3,04235		2,96495		7,90804
$\log(\mu'-\mu) =$	0,87586		0,00295		0,00350		0,87299
$\log(d'-d)$	2,68993		0,30251		0,30278		2,68993
$\log \tan B$	8,18593	$\log(\mu'+\mu) =$	3,34486		3,26773	$\log \tan B$	8,18306
$\log \cos B$	9,99995		2,68993		2,68993	$\log \cos B$	9,99995
		$\log \tan A =$	0,65463	$\log \tan A$	0,57780		
		$\log \cos A$	9,33468	$\log \cos A$	9,40753		

$\log(d'-d)$	2,68993			
$-\log 2$	9,69897			
	2,38890			2,33890
$-\log\cos A =$	0,66532			0,59247
$-\log\cos B =$	5			5
$\log r =$	3,05427	$r = 18'53'',1$	$15'18'',1$	2,98142

$$d\tau' = d\tau = 2^s$$

0,65493	8,18593	0,57780	8,18306
9,33468	9,99995	9,40753	9,99995
5	0,66532	5	0,59247
9,98966	8,85120	9,98538	8,77548
8,85120	1,10668	8,77548	1,18225
1,13846	0,87503	1,20990	0,87503
1,16894	0,83291	1,23589	0,83276
0,02014	6'', 81	0,01137	6'', 80
0,87504	7 , 85	0,87504	7 , 70
0,89518	$dr = 14'',7$	0,88641	$dr = 14'',5$
7'' 85		7'', 70	

Questo limite d'errore dr dipende anche dalla posizione delle stelle nel micrometro e dalla differenza delle loro declinazioni. Tal posizione e differenza nelle quattro osservazioni ultime è stata prossimamente la stessa, e furono poco differenti dalle medesime quelle della coppia di stelle del 13 Gennaio. Le stelle del 23 Gennaio differiscono di più e sono più australi delle precedenti.

Ho fatto il calcolo del limite d'errore, come sopra, cogli elementi di tutte e sette le osservazioni e trovai i seguenti errori possibili nei raggi per lo sbaglio di un secondo nei tempi:

	Periferia maggiore	Periferia minore
13 Gennaio		
Osservaz. 1	14″, 7	14″, 5
» 2	14 , 7	14 , 5
23 Gennaio	11 , 3	12 , 3
4 Febbr. Osservaz. 1	14 , 4	14 , 4
» 2	14 , 5	14 , 4
» 3	14 , 5	14 , 3
» 4	14 , 7	14 , 4

Colle sette osservazioni risulta meglio determinato il raggio maggiore dal minore. Il primo avrebbe il valore numerico 18′ 55″,6 coll'errore probabile 1″,4 ed il secondo il valore 16′4″,0 coll'errore probabile 2″, 8. I residui delle osservazioni relative al maggior raggio sono — 2″,5; — 2″,5; — 4″,3; — 6″,8; + 3″, 5; + 3″,5; + 8″,8 e l'errore probabile è 3″, 7. I residui delle osservazioni relative al raggio minore sono — 5″,9; — 7″,4; — 12″,2; + 19″,7; + 5″,5; — 6″,0; + 5″,8 e l'errore probabile è 7″,4.

Ma ho detto, che credo di dover tenere solamente conto della terza delle quattro osservazioni del 4 Febbraio (pel tempo poco favorevole e per le irregolarità dei contorni dell'anello micrometrico in quella sera, cagionate da materie depositatesi acci-

dentalmente sul vetro che lo porta). Da quell'osservazione e dalle tre dei giorni precedenti mi risultarono, pei raggi, i valori:

18′ 54″, 2 coll'errore probabile 1″, 1
15 56 , 1 » 1 , 0 .

E le rispettive osservazioni hanno i residui — 1″, 1; — 1″, 1; — 2″, 9; + 4″, 9 coll'errore probabile 2″, 3; e + 2″, 0; + 0″, 5; — 4″, 3; + 1″, 9 coll'errore probabile 2″, 0.

II.

Doppio anello micrometrico.

Nella sera del 12 Gennaio, in cui la cometa Pons era vicino alle stelle β e γ della costellazione dei Pesci, ossia alle

8031 *BAC* Gr. 5 8105 *BAC* Gr. 4½

(che Heis giudicò di Gr. 5,4 e Gr. 4) la riferii a queste col doppio anello micrometrico; e da due osservazioni posso anche dedurre i valori angolari dei raggi delle quattro periferie, come segue.

Osservazioni.

Osservazione 1ª		Osservazione 2ª	
8031 *BAC* (nord centro)	8105 *BAC* (sud centro)	8031 *BAC* (nord centro)	8105 *BAC* (sud centro)
$3^h\,27^m\,32^s$	$3^h\,40^m\,42^s$	$4^h\,2^m\,4^s$	$4^h\,15^m\,8^s$
27 48	40 57	2 21	15 23
29 8	42 16	3 45	16 40
29 28	42 37	4 9	16 59
31 31	44 44	5 49	19 23
31 53	45 5	6 13	19 42
33 10	46 22	7 36	20 56
33 26	46 38	7 53	21 12
Medie 3 30 29,50	3 43 40,125	4 4 58,75	4 18 10,375

Andamento del pendolo siderale a mezzodì vero.

12 Gennaio	$19^h\ 35^m\ 32^s, 05$	$-\ 1^m\ 35^s, 15$
13 »	19 39 55 , 32	— 1 38 , 92
	Ritardo in un giorno	— 3 , 77

Elementi per la riduzione delle stelle.

Stelle	Ascensione retta	Precessione annua	Variazione secolare	Moto proprio	log a	log b	log c	log d
8031 *BAC*	$22^h56^m14^s,77$	$3^s,051$	$-0^s,0019$	$+0^s,006$	8,8075	8,2632 n	0,4845	7,5283
8105 »	23 9 23,39	3 , 058	-0 ,0016	$+0$,052	8,8136	8,1648 n	0,4854	7,4471
	Dist. polare				log a'	log b'	log c'	log d'
8031 *BAC*	$86^0 59' 11'',4$	$-19'',28$	$-0'',122$	0,00	9,6511 n	8,7037 n	1,2852 n	9,4387 n
8105 »	87 32 7 ,9	-19 ,57	-0 ,098	-0,04	9,6464 n	8,6228 n	1,2915 n	9,3405 n
					log A	log B	log C	log D
Mezzanotte 11 Gennaio					0,8323 n	1,2800	9,3256	0,9344
» 12 »					0,8517 n	1,2769	9,3319	0,9339

Ho trovato colle [1] e [2] le coordinate apparenti:

Stelle	Ascensione retta	Declinazione
8031 *BAC*	$22^h\ 57^m\ 58^s, 57$	$3^0\ 11'\ 46'', 1$
8105 »	23 11 9 , 06	2 39 3 , 1

Mi risultarono gli angoli orarii del centro del micrometro:

	Osservazione 1ª	Osservazione 2ª
Dalla 8031 *BAC*	$4^h\ 30^m\ 54^s, 84$	$5^h\ 5^m\ 24^s, 09$
» 8105 »	4 30 54 , 97	5 5 25 , 22
Medie	4 30 54 , 90	5 5 24 , 65
	$t_0 = 67^0\ 43'\ 43'', 5$	$76^0\ 21'\ 10^0$

Colla [3] a questi corrispondono per N gli angoli

$$42^0\ 42'\ 46'' \quad | \quad 37^0\ 35'\ 53'';$$

onde colla [4] le correzioni 1", 1 ed 1", 3 per la rifrazione alla differenza delle declinazioni.

La [5] dà pella correzione per la curvatura appena 0",011; onde nella ricerca dei raggi colle [6] e [7] feci nella prima osservazione

$$d' - d = -32' 41'', 9 = -1961'', 9$$

e nella seconda

$$-32' 41'', 7 = -1961'', 7.$$

Ho così trovati i seguenti valori pei raggi:

Osservazione 1ª	47′ 14″,3	43′ 34″,2	26′ 29″,8	22′ 36″,2
» 2ª	47 32 ,4	43 43 ,6	26 31 ,1	22 39 ,5

Nella sera del 17 Gennaio osservai una volta le due stelle della costellazione dei Pesci:

8349 *BAC* Gr. 4 ½ 8368 *BAC* Gr. 5.

Osservazione.

8349 *BAC* (sud centro)	8368 *BAC* (nord centro)
2ʰ 36ᵐ 38ˢ	2ʰ 40ᵐ 0ˢ, 5
36 51	40 14
38 4	41 25
38 21 ,5	41 25
47 7	44 32
41 24	44 48
42 35	45 59 , 5
42 50	46 15
Medie 2 39 43 ,81	2 43 7 , 375

Andamento del pendolo siderale a mezzodì vero.

17 Gennaio	19ʰ 57ᵐ 25ˢ, 75	correzione	— 1ᵐ 52ˢ, 90
18 »	20 1 40 , 18	»	— 1 56 , 15
		Ritardo in un giorno	— 3 , 25

Elementi per la riduzione delle stelle.

Stelle	Ascensione retta	Precessione annua	Variazione secolare	Moto proprio	log a	log b	log c	log d
8349 *BAC*	23h54m16s,11	3s,075	—0s,0039	+ 0s,007	8,8269	7,2250 n	0,4878	7,9033 n
8368 »	23 57 39 ,54	3 ,072	—0s,0035	+ 0s,004	8,8267	6,8360 n	0,4875	7,8837 n
	Dist. polare				log a'	log b'	log c'	log d'
8349 *BAC*	96° 50′ 51″,7	— 20″,05	— 0 ,011	+ 0 ,02	9,6313 n	9,0763	1,3021 n	8,3980 n
8368 »	96 32 48 ,5	— 20 ,05	— 0 ,005	— 0 ,05	9,6334 n	9,0570	1,3022 n	8,0092 n
					log A	log B	log C	log D
Mezzanotte del 16 Gennaio					0,9202 n	1,2630	9,3559	0,9318
» 17 »					0,9354 n	1,2591	9,3616	0,9312

Trovai colle [1] e [2] le coordinate apparenti:

Stelle	Ascensione retta	Declinazione
8349 *BAC*	$23^h\ 56^m\ 0^s,91$	$-6^0\ 39'\ 31'',6$
8368 »	23 59 24 , 16	− 6 21 25 , 8

L'angolo orario del centro del micrometro mi risultò:

Dedotto dalla 8349 *BAC*	$2^h\ 41^m\ 49^s,19$
» 8368 »	2 41 49 , 50
Media	2 41 49 , 35

$$t_0 = 40^0\ 27'\ 20''$$

a cui corrisponde $N = 37^0\ 12'\ 6''$.

Onde la correzione $-1'',2$ da farsi alla differenza delle declinazioni per la rifrazione.

Non calcolai la correzione per la curvatura ritenendola inferiore a $0'',1$; cosicchè feci $d' - d = 18'\ 4'',6 = 1084'',6$ e trovai per i raggi i valori

$$47'\ 14'',2\ ;\quad 43'\ 45'',3\ ;\quad 26'\ 36'',4\ ;\quad 22'\ 32'',7.$$

Nella sera delli 22 Gennaio osservai una volta le quattro stelle dell'acquario

8232 *BAC* Gr. 5; 8246 *BAC* Gr. $5\frac{1}{2}$;

8288 *BAC* Gr. 6; 8297 *BAC* Gr. 6.

Nell'opera di Heis alle tre prime sono assegnate le gran-

dezze 5 . 4 ; 5 ; 6 ; l'ultima non è registrata nel catalogo ed è segnata sulle carte di Gr. 6.

Osservazione.

8231 *BAC* (nord centro)	8246 *BAC* (sud centro)	8288 *BAC* (sud centro)	8297 *BAC* (nord centro)
$2^h\ 34^m\ 56^s,5$	$2^h\ 38^m\ 5^s$	$2^h\ 45^m\ 47^s$	$2^h\ 47^m\ 42^s$
35 9	38 20,5	46 4	47 56
36 21	39 42	47 14,5	49 7
36 38	40 6	47 34,5	49 24
39 43	42 9	50 25	52 31
40 1	42 32	50 43	52 47,5
41 12,5	43 54	51 54	53 38
41 25	44 10	52 12	54 14
Medie 2 38 10,75	2 41 7,31	2 48 59,25	2 50 57,44

Andamento del pendolo siderale a mezzodì vero.

22 Gennaio $20^h\ 18'\ 51'',16$ correzione ...... $-2^m\ 9^s,65$

23 » 20 23 6,94 » ...... $-2\ 12,57$

Ritardo in un giorno — 2,92

Elementi per la riduzione delle stelle.

Stelle	Ascensione retta	Precessione annua	Variazione secolare	Moto proprio	log *a*	log *b*	log *c*	log *d*
8232 *BAC*	23^h32^m 0^s,13	3^s,114	-0^s,0098	$+0^s$,005	8,8358	7,9249 *n*	0,4934	8,2503 *n*
8246 »	23 34 56 ,52	3 ,111	−0 ,0098	+0 ,010	8,8371	7,8776 *n*	0,4929	8,2605 *n*
8288 »	23 42 49 ,04	3 ,098	−0 ,0092	+0 ,014	8,8382	7,7139 *n*	0,4911	8,2578 *n*
8297 »	23 44 47 ,44	3 ,095	−0 ,0090	−0 ,003	8,8382	7,6607 *n*	0,4906	8,2536 *n*
	Dist. polare				log *a'*	log *b'*	log *c'*	log *d'*
8232 *BAC*	105^0 3' 4",1	−19",91	−0",055	+0,02	9,5883 *n*	9,4112	1,2990 *n*	9,0859 *n*
8246 »	105 22 18 ,1	−19 ,94	−0 ,050	−0,04	9,5905 *n*	9,4208	1,2996 *n*	9,0379 *n*
8288 »	105 14 9 ,0	−20 ,00	−0 ,034	+0,20	9,6010 *n*	9,4184	1,3010 *n*	8,8745 *n*
8297 »	105 5 13 ,2	−20 ,01	−0 ,030	+0,14	9,6039 *n*	9,4145	1,3013 *n*	8,8216 *n*
					log *A*	log *B*	log *C*	log *D*
A mezzanotte del 21 Gennaio					0,9903 *n*	1,2417	9,3831	0,9286
» 22 »					1,0027 *n*	1,2369	9,3882	0,9279

Colle [1] e [2] trovai le coordinate apparenti:

Stelle	Ascensione retta	Declinazione
8232 *BAC*	$23^h\ 33'\ 45'',93$	$-14^0\ 51'\ 49'',0$
8246 »	23 36 42 , 39	$-$15 11 0,2
8288 »	23 44 34 , 63	$-$15 2 57,7
8297 »	23 46 32 , 37	$-$14 53 59,5

L'angolo orario del centro del micrometro mi risultò:

Dalla	8232 *BAC*	$3^h\ 2^m\ 14^s,44$
»	8246 »	3 2 14 , 54
»	8288 »	3 2 14 , 24
»	8297 »	3 2 14 , 69
	Medio	3 2 14 , 48

$$t_0 = 45^0\ 33'\ 37'',2.$$

Combinando due a due le quattro stelle, si possono calcolare i quattro raggi delle periferie degli anelli in sei maniere. In quattro delle combinazioni le stelle attraversarono il campo del cannocchiale a nord e sud del centro, e sono queste:

Coppie

I.	8232; 8246	differenza delle declinazioni	$-19'\ 11'',2$
II.	8288; 8297	»	+ 8 58 ,2
III.	8232; 8288	»	$-$11 8 ,7
IV.	8246; 8297	»	+17 0 ,7

Nelle due altre combinazioni le stelle attraversarono il campo dalla stessa parte del centro e di queste passò al sud la coppia:

V. 8246; 8288 differenza delle declinazioni $+\ 8'\ 2'',5$

ed al nord la coppia

VI. 8232; 8297 » $= -2\ 10\ ,5$

Per ciò che dissi nell'articolo precedente le prime quattro coppie di stelle sono preferibili alle due ultime per la ricerca dei raggi; tuttavia non mi parve superfluo trovare colle formole [6] e [7], che dimostrai essere generali, anche i valori dei raggi colle coppie V e VI.

Col t_0 scritto più sopra trovai $N = 34^0\, 56'\, 2'', 0$ colla [3], e dalla [4] dedussi le seguenti correzioni per la rifrazione:

Coppia I	II	III	IV	V	VI
+ 2", 7	− 1", 3	+ 1", 6	− 2", 4	− 1", 2	+ 0", 3

Le declinazioni avendo prossimamente il valore numerico di 15 gradi, nell'ordine di approssimazione di 0", 1 non è trascurabile la correzione per la curvatura, la quale colla [5] è speciale a ciascuna delle quattro periferie. Ho fatto questi calcoli per le sei coppie di stelle e trovai le seguenti correzioni (scritte in ordine procedendo dalla periferia maggiore alla minore).

Coppie di stelle	Correzioni per la curvatura			
I	+ 0", 6	+ 0", 7	+ 0", 7	+ 0", 7
II	− 0 , 2	− 0 , 3	− 0 , 2	− 0 , 2
III	+ 0 , 1	+ 0 , 3	+ 0 , 2	+ 0 , 2
IV	− 0 , 7	− 0 , 7	− 0 , 7	− 0 , 7
V	− 0 , 6	− 0 , 4	− 0 , 5	− 0 , 5
VI	− 0 , 1	0 , 0	0 , 0	0 , 0

Fatte queste correzioni alle differenze delle declinazioni dopo averle corrette per la rifrazione, risultano i seguenti valori di $d' - d$ per calcolare i raggi, applicando le formole [6] e [7].

Valori di d′ — d.

Coppie di stelle	ANELLO MAGGIORE		ANELLO MINORE	
	periferia esterna	periferia interna	periferia esterna	periferia interna
I	−1147″,9	−1147″,8	−1147″,8	−1147″,8
II	+ 536 ,7	+ 536 ,6	+ 536 ,7	+ 536 ,7
III	− 667 ,0	− 666 ,8	− 666 ,9	− 666 ,9
IV	+1017 ,6	+1017 ,6	+1017 ,6	+1017 ,6
V	+ 480 ,7	+ 480 ,9	+ 480 ,8	+ 480 ,8
VI	− 130 ,3	− 130 ,2	− 130 ,2	− 130 ,2

Con queste differenze ricavai dalle [6] e [7] i valori della seguente tabella contenente tutti i raggi calcolati:

12 Genn. oss. 1ª	47′14″,3	43′34″,2	26′29″,8	22′36″,2
» 2ª	47 32 ,4	43 43 ,6	26 31 ,1	22 39 ,5
17 »	47 14 ,2	43 45 ,3	26 36 ,4	22 32 ,7
22 » coppia I	47 0 ,8	43 56 ,5	26 40 ,4	22 27 ,9
II	47 21 ,1	43 54 ,6	26 38 ,2	22 35 ,5
III	47 4 ,6	44 1 ,1	26 40 ,6	22 31 ,5
IV	47 27 ,9	43 43 ,7	26 38 ,2	22 35 ,3
V	47 29 ,9	42 43 ,7	26 49 ,4	22 20 ,3
VI	48 0 ,2	43 59 ,9	26 38 ,4	22 37 ,9
Medie	47 22 ,8	43 42 ,5	26 38 ,1	22 33 ,0

A queste medie dei raggi corrispondono i residui:

12 Genn. oss. 1ª	− 8″, 5	− 8″, 3	− 8″, 3	+ 3″, 2
» 2ª	+ 9 , 6	+ 1 , 1	− 7 , 0	+ 6 , 5
17 »	− 8 , 6	+ 2 , 8	− 1 , 7	− 0 , 3
22 » coppia I	−22 , 0	+14 , 0	+ 2 , 3	− 5 , 1
II	− 1 , 7	+12 , 1	+ 0 , 1	+ 2 , 5
III	−18 , 2	+18 , 6	+ 2 , 5	− 1 , 5
IV	+ 5 , 1	+ 1 , 3	+ 0 , 1	+ 2 , 3
V	+ 7 , 1	−58 , 8	+11 , 3	−12 , 7
VI	+37 , 4	+17 , 4	+ 0 , 3	+ 4 , 9

Onde i seguenti errori probabili delle singole osservazioni e delle loro medie, ossia dei valori più probabili dei raggi

delle osservazioni	12″, 0	16″, 2	3″, 8	4″, 0
delle medie	4 , 0	5 , 4	1 , 3	1 , 3

I raggi dedotti dalla coppia IV differendo poco dalle medie di tutti, ho scelto gli elementi di tal coppia per calcolare colla [8] il massimo errore che può essere cagionato nei raggi per lo sbaglio di un secondo in ciascuno dei tempi osservati, ed ho trovato pei quattro raggi (procedendo dal maggiore al minore) i numeri 15″,3; 14″,8; 14″,8 e 15″,1. Per le due periferie dell'anello più piccolo nessuno dei residui è inferiore a questi limiti; ma per l'altro anello, eccedono tai limiti tre residui relativi alla periferia esterna e tre relativi all'interna. Questa circostanza mi indusse a calcolare i limiti suddetti anche cogli elementi delle altre osservazioni, in riguardo all'influenza che hanno su tali limiti la posizione delle stelle nel micrometro e le loro declinazioni; persuaso che avrei trovato dei limiti d'errore più grandi; ottenni infatti colla [8] i risultamenti che seguono:

Errori possibili nei raggi
per lo sbaglio di un secondo nei tempi.

12 Genn. oss. 1ª	14′, 1	13″, 9	11″, 8	10″, 3
» 2ª	14 , 1	13 , 9	11 , 8	10 , 4
17 »	14 , 6	14 , 6	14 , 0	13 , 7
22 » coppia I	14 , 3	14 , 4	14 , 1	13 , 8
II	14 , 9	22 , 9	14 , 5	15 , 6
III	14 , 4	16 , 8	14 , 4	14 , 2
IV	15 , 3	14 , 8	14 , 8	15 , 1
V	48 , 1	36 , 5	42 , 1	38 , 2
VI	118 , 1	50 , 5	14 , 5	32 , 8

17 Aprile 1884.

Lo stesso Socio DORNA presenta inoltre all'Accademia, per l'annessione agli *Atti*, le *Effemeridi del Sole*, *della Luna e dei principali Pianeti*, *calcolate per Torino in tempo civile di Roma per l'anno* 1885, redatte dall'Assistente Dott. Angelo CHARRIER.

— SOLE —

Gennaio

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA Nascere	 Passaggio al meridiano	 Tramontare	DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	8 0	0 22 59·70	4 46	22° 58′ 16″5A	18 26 4·19
2	8 0	23 27·64	4 47	22 52 52·0	18 30 0·76
3	8 0	23 55·21	4 48	22 47 0·3	18 33 57·31
4	8 0	24 22.41	4 49	22 40 41·4	18 37 53·87
5	8 0	24. 49·19	4 50	22 33 55·5	18 41 50·42
6	8 0	25 15·51	4 51	22 26 42·8	18 45 46·98
7	8 0	25 41·38	4 52	22 19 3·6	18 49 43·54
8	7 59	26 6·77	4 53	22 10 57·9	18 53 40·09
9	7 59	26 31·63	4 54	22 2 26·1	18 57 36·65
10	7 59	26 55·96	4 56	21 53 28·5	19 1 33·21
11	7 58	27 19·72	4 57	21 44 5·3	19 5 29·76
12	7 57	27 42·89	4 58	21 34 16·6	19 9 26·32
13	7 57	28 5·45	4 0	21 24 3·0	19 13 22·87
14	7 57	28 27·38	4 1	21 13 24·7	19 17 19·43
15	7 57	28 48·64	5 2	21 2 21·8	19 21 15·99
16	7 56	29 9·21	5 3	20 50 54·9	19 25 12·54
17	7 55	29 29·08	5 4	20 39 4·3	19 29 9·10
18	7 54	29 48·22	5 6	20 26 40·1	19 33 5·65
19	7 53	30 6·62	5 7	20 14 12·8	19 37 2·21
20	7 52	30 24·26	5 9	20 1 12·9	19 40 58·77
21	7 51	30 41·12	5 10	19 47 50·5	19 44 55·32
22	7 50	30 57·21	5 11	19 34 5·0	19 48 51·88
23	7 50	31 12·48	5 13	19 19 59·9	19 52 48·43
24	7 49	31 26·94	5 14	19 5 32·6	19 56 44·99
25	7 48	31 40·59	5 15	18 50 44·3	20 0 41·55
26	7 48	31 53·43	5 16	18 35 35·5	20 4 38·10
27	7 47	32 5·43	5 18	18 20 6·5	20 8 34·66
28	7 46	32 16·60	5 20	18 4 17·7	20 12 31·21
29	7 45	32 26·94	5 21	17 48 9·5	20 16 27·77
30	7 44	32 36·45	5 22	17 31 42·4	20 20 24·32
31	7 43	32 45·14	5 24	17 24 56·6	20 24 20·88

— SOLE —

Febbraio

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA			DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	Nascere	Passaggio al meridiano	Tramontare		
	h m	h m s	h m		h m s
1	7 41	0 32 53· 0	5 25	16° 57′ 52″6 A	20 28 17·43
2	7 40	33 0·05	5 26	16 40 30·7	20 32 13·98
3	7 39	33 6·29	5 27	16 22 51·5	20 36 10·54
4	7 38	33 11·74	5 29	16 4 55·1	20 40 7·09
5	7 37	33 16·38	5 31	15 46 42·1	20 44 3·65
6	7 35	33 20·24	5 32	15 28 13·2	20 48 0·20
7	7 34	33 23·31	5 33	15 9 37·7	20 51 56·76
8	7 33	33 25·60	5 35	14 50 27·5	20 55 53·31
9	7 31	33 27·12	5 36	14 31 11·6	20 59 49·86
10	7 30	33 27·87	5 38	14 11 41·5	21 3 46·42
11	7 28	33 27·88	5 40	13 51 57·3	21 7 42·97
12	7 27	33 27·62	5 41	13 32 0·4	21 11 39·52
13	7 26	33 25·61	5 42	13 11 48·2	21 15 36·08
14	7 24	33 23·36	5 44	12 51 24·2	21 19 32·63
15	7 22	33 20·38	5 45	12 30 47·8	21 23 29·18
16	7 20	33 16·67	5 47	12 9 59·4	21 27 25·74
17	7 19	33 12 25	5 48	12 48 59·4	21 31 22·29
18	7 18	33 7·13	5 49	11 27 48 3	21 35 18·84
19	7 16	33 1·31	5 51	11 6 26·4	21 39 15·40
20	7 14	32 54·81	5 53	10 44 44·3	21 43 11·95
21	7 12	32 47·64	5 54	10 23 12·3	21 47 8·50
22	7 11	32 39·82	5 55	10 1 20·9	21 51 5·05
23	7 10	32 31·36	5 56	9 39 20·3	21 55 1·61
24	7 8	32 22·27	5 58	9 17 11·1	21 58 58·16
25	7 6	32 12·58	5 0	8 54 53·8	22 2 54·71
26	7 4	32 2·30	6 1	8 32 28·6	22 6 51·26
27	7 3	31 51·45	6 2	8 9 55·9	22 10 47·82
28	7 1	31 40·04	6 3	8 47 16·2	22 14 44 37

— SOLE —

Marzo

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere	TEMPO MEDIO DI ROMA — Passaggio al meridiano	TEMPO MEDIO DI ROMA — Tramontare	DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	6 59	0 31 28·11	6 5	7° 24′ 29″8 A	22 18 40·92
2	6 57	31 15·68	6 7	7 16 37·0	22 22 37·47
3	6 55	31 2·78	6 8	6 38 38·3	22 26 34·03
4	6 53	30 49·42	6 9	6 15 34·0	22 30 30·58
5	6 52	30 35·64	6 10	5 52 24·3	22 34 27·13
6	6 50	30 21·43	6 12	5 29 9·9	22 38 23·68
7	6 48	30 6·85	6 13	5 5 51·0	22 42 20·23
8	6 46	29 51·90	6 15	4 42 28. 1	22 46 16·78
9	6 44	29 36. 60	6 16	4 19 1·4	22 50 13·34
10	6 43	29 20·96	6 17	3 55 31·4	22 54 9·89
11	6 41	29 5·02	6 19	3 31 58·5	22 58 6·44
12	6 39	28 48·78	6 20	3 8 23·1	23 2 2·99
13	6 36	28 32·27	6 22	2 44 45·4	23 5 59·55
14	6 34	28 15·50	6 23	2 21 6·0	23 9 56. 10
15	6 32	27 58·49	6 24	1 57 25·2	23 13 52·65
16	6 31	27 41·27	6 25	1 33 43·4	23 17 49·20
17	6 29	27 23 83	6 27	1 10 1·1	23 21 45·75
18	6 27	27 6·20	6 28	0 46 18·4	23 25 42·30
19	6 25	26 48·42	6 30	0 22 35·9 A	23 29 38·86
20	6 24	26 30·48	6 31	0 1 6·2 B	23 33 35·41
21	6 22	26 12·40	6 32	0 24 47·3	23 37 31·96
22	6 19	25 54·20	6 33	0 48 27·2	23 41 28·51
23	6 17	25 35·90	6 35	1 12 5·4	23 45 25·06
24	6 15	25 17·52	6 36	1 35 41·7	23 49 21·61
25	6 14	24 59·08	6 37	1 59 15·6	23 53 18·16
26	6 12	24 40·60	6 38	2 22 46·7	23 57 14 72
27	6 10	24 22·09	6 40	2 46 14·9	0 1 11·27
28	6 8	24 3·58	6 41	3 9 39·6	0 5 7·82
29	6 6	23 45·11	6 43	3 33 0·6	0 9 4·37
30	6 5	23 26·69	6 44	3 56 17·6	0 13 0·92
31	6 3	23 8 34	6 45	4 19 30·2	0 16 57·48

— SOLE —

Aprile

Giorno del Mese	Tempo medio di Roma: Nascere	Tempo medio di Roma: Passaggio al meridiano	Tempo medio di Roma: Tramontare	Declinazione a mezzodì vero	Tempo siderale di Torino a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	6 1	0 22 50·09	6 46	4° 42′ 38″ 1 B	0 20 54·03
2	5 58	22 31·97	6 47	5 6 22·0	0 24 50·58
3	5 57	22 14·00	6 48	5 28 28·6	0 28 47·13
4	5 55	21 56·18	6 50	5 51 30·4	0 32 43·68
5	5 53	21 38·56	6 51	6 14 16·2	0 36 40·23
6	5 51	21 21·15	6 52	6 36 55·7	0 40 36·79
7	5 50	21 3·95	6 53	6 59 28·5	0 44 33·34
8	5 48	20 47·01	6 55	7 21 54·3	0 48 29·89
9	5 46	20 30·33	6 56	7 44 12·8	0 52 27·44
10	5 45	20 13 91	6 57	8 6 23.5	0 56 23·00
11	5 43	19 57·80	6 58	8 28 25·3	1 0 19·55
12	5 41	19 41·98	7 0	8 50 20·2	1 4 16·10
13	5 39	19 26·50	7 1	9 12 5·7	1 8 12·65
14	5 37	19 11·34	7 2	9 35 42·9	1 12 9·21
15	5 36	18 56·54	7 3	9 55 9·7	1 16 5·76
16	5 34	18 42·09	7 4	10 16 25·8	1 20 2·31
17	5 32	18 28·02	7 6	10 37 32·6	1 23 58·86
18	5 30	18 14·32	7 7	10 58 39·0	1 27 55·42
19	5 28	18 1·02	7 8	11 19 14·3	1 31 51·97
20	5 27	17 48·11	7 9	11 39 48·7	1 35 48·52
21	5 25	17 35·61	7 11	12 0 11·5	1 39 45·08
22	5 24	17 23·54	7 12	12 20 22·4	1 43 41·63
23	5 22	17 11·89	7 14	12 40 21·1	1 47 38·18
24	5 20	17 0·68	7 15	13 0 7·2	1 51 34·74
25	5 19	16 49·94	7 16	13 19 40·3	1 55 32·29
26	5 17	16 39·66	7 17	13 39 0·4	1 59 27·84
27	5 15	16 29·87	7 19	13 58 7·0	2 3 24·40
28	5 14	16 20·59	7 20	14 16 59·9	2 7 20·95
29	5 12	16 11·83	7 21	14 35 38·5	2 11 17·50
30	5 11	16 3·59	7 22	14 54 2·8	2 15 14·06

— SOLE —

Maggio

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA			DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	Nascere	Passaggio al meridiano	Tramontare		
	h m	h m s	h m		h m s
1	5 9	0 15 55·88	7 23	15° 12′ 12″4B	2 19 10·61
2	5 8	15 48·73	7 25	15 30 7·0	2 23 7·17
3	5 6	15 42·15	7 26	15 47 46·4	2 27 3·72
4	5 5	15 36·12	7 27	16 5 10·1	2 31 0·28
5	5 4	15 30·67	7 28	16 22 16·9	2 34 56·83
6	5 2	15 25·79	7 30	16 39 9·6	2 38 53·38
7	5 1	15 21·50	7 31	16 55 44·6	2 42 49·94
8	4 59	15 17·79	7 32	17 12 2·9	2 46 46·49
9	4 58	15 14·67	7 33	17 28 3·9	2 50 43·05
10	4 57	15 12·14	7 34		2 54 39·60
11	4 56	15 10 21	7 36	17 43 47·6	2 58 36·16
12	4 54	15 8·87	7 37	17 59 13·6	3 2 32·71
13	4 53	15 8·11	7 38	18 29 11·0	3 6 29·27
14	4 52	15 7·93	7 39	18 43 42·0	3 10 25·82
15	4 51	15 8·33	7 40	18 57 54·1	3 14 22·38
16	4 50	15 9·30	7 41	19 11 47 0	3 18 18·93
17	4 49	15 10·82	7 43	19 25 20·5	3 22 15·49
18	4 47	15 12 89	7 44	19 38 34·1	3 26 12·04
19	4 46	15 15.48	7 45	19 51 27·8	3 30 8·60
20	4 46	15 18·60	7 46	20 4 1·2	3 34 5·15
21	4 45	15 22·24	7 47	20 16 14·0	3 38 1·71
22	4 44	15 26·39	7 48	20 28 6·0	3 41 58·27
23	4 43	15 31·04	7 49	20 39 36·9	3 45 54·82
24	4 42	15 36·19	7 50	20 50 46·5	3 49 51·38
25	4 42	15 41·83	7 51	21 1 34·5	3 53 47·93
26	4 41	15 47·96	7 52	21 12 0·9	3 57 44·49
27	4 40	15 54·56	7 53	21 22 5·3	4 1 41·05
28	4 39	16 1·62	7 54	21 31 47·5	4 5 37 60
29	4 38	16 9·14	7 55	21 41 7·4	4 9 34·16
30	4 38	16 17·11	7 56	21 50 4·8	4 13 30·71
31	4 38	16 25·51	7 56	21 58 39·4	4 17 27·27

— SOLE —

Giugno

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere	TEMPO MEDIO DI ROMA — Passaggio al meridiano	TEMPO MEDIO DI ROMA — Tramontare	DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	4 37	0 16 34·34	7 57	22° 6′ 51″3 B	4 21 23.83
2	4 36	16 43·56	7 58	22 14 40·0	4 25 20·38
3	4 36	16 53·17	7 59	22 22 5·5	4 29 16·94
4	4 35	17 3·17	7 59	22 29 7·5	4 33 13·49
5	4 35	17 13·52	8 0	22 35 45 0	4 37 10·05
6	4 35	17 24·54	8 1	22 42 0·7	4 41 6·61
7	4 34	17 35·24	8 2	22 47 51·7	4 45 3·16
8	4 34	17 46·57	8 2	22 53 18·6	4 48 59·72
9	4 34	17 58·18	8 2	22 58 21·4	4 52 56·28
10	4 34	18 10·05	8 3	23 2 59·9	4 56 52·83
11	4 34	18 22·17	8 4	23 7 14·3	5 0 49·39
12	4 34	18 34·58	8 4	23 11 4·3	5 4 45·95
13	4 34	18 47·00	8 5	23 14 29·7	5 8 42·50
14	4 34	18 59·67	8 5	23 17 30·6	5 12 39·06
15	4 34	19 12·45	8 6	23 20 7·0	5 16 35·62
16	4 34	19 25·33	8 6	23 22 18·6	5 20 32·18
17	4 34	19 38·27	8 6	23 24 5.5	5 24 28·73
18	4 34	19 51·25	8 6	23 25 27·7	5 28 25·29
19	4 34	20 4·25	8 6	23 26 25·0	5 32 21·85
20	4 34	20 17·24	8 7	23 26 57·5	5 36 18·41
21	4 34	20 30·20	8 7	23 27 5·0	5 40 14·96
22	4 34	20 43·12	8 7	23 26 48·0	5 44 11·52
23	4 34	20 55·97	8 7	23 26 6·1	5 48 8·08
24	4 34	21 8·73	8 8	23 21 59·4	5 52 4·64
25	4 34	21 21·38	8 8	23 23 27·9	5 56 1·19
26	4 35	21 33·90	8 8	23 21 31·8	5 59 57·75
27	4 35	21 46·26	8 8	23 19 11·1	6 3 53·41
28	4 36	21 58·45	8 8	23 16 25·7	6 7 50·86
29	4 36	22 10·45	8 8	23 13 16·0	6 11 47·42
30	4 37	22 22·24	8 8	23 9 41·8	6 15 43·98

— SOLE —

Luglio

Giorno del Mese	Tempo medio di Roma: Nascere	Tempo medio di Roma: Passaggio al meridiano	Tempo medio di Roma: Tramontare	Declinazione a mezzodì vero	Tempo siderale di Torino a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	4 37	0 22 33·81	8 8	23° 5′ 43″2 B	6 19 40·53
2	4 37	22 45·12	8 8	23 1 20·5	6 23 37·09
3	4 38	22 56·17	8 8	22 56 33·6	6 27 33·65
4	4 38	23 6·92	8 8	22 51 22·6	6 31 30·20
5	4 39	23 17·38	8 7	22 45 48·8	6 35 26·76
6	4 40	23 27·54	8 7	22 39 48·1	6 39 23·32
7	4 41	23 37·32	8 6	22 33 26·9	6 43 19·87
8	4 41	23 46 76	8 6	22 26 41·1	6 47 16·43
9	4 42	23 55·84	8 5	22 19 32·2	6 51 12·98
10	4 43	24 4·51	8 4	22 12 0·0	6 55 9·54
11	4 44	24 12·76	8 4	22 4 4 9	6 59 6·10
12	4 44	24 20·57	8 3	21 55 47·3	7 3 2·65
13	4 45	24 27·91	8 3	21 47 7·0	7 6 59·21
14	4 46	24 34·77	8 2	21 38 4·4	7 10 55·77
15	4 47	24 41·12	8 2	21 28 39·8	7 14 52. 32
16	4 48	24 46·95	8 1	21 18 53·2	7 18 48·88
17	4 49	24 52·24	8 0	21 8 44·9	7 22 45·43
18	4 50	24 56·98	7 59	20 58 15·1	7 26 41·99
19	4 52	25 1·17	7 58	20 47 24·1	7 30 38·55
20	4 53	25 3·79	7 57	20 36 12·2	7 34 35·10
21	4 54	25 7·84	7 56	20 24 39·3	7 38 31·66
22	4 54	25 10·31	7 55	20 12 46·1	7 42 28·21
23	4 55	25 12·20	7 54	20 0 32·6	7 46 24·77
24	4 56	25 13·49	7 53	19 47 59·0	7 40 21·32
25	4 58	25 14·18	7 52	19 35 5·7	7 54 18·88
26	4 59	25 14·28	7 51	19 21 52·8	7 58 14·44
27	4 59	25 13·78	7 50	19 8 20·8	8 2 10·99
28	5 0	25 12·69	7 49	18 54 28·7	8 6 7·55
29	5 2	25 11 00	7 48	18 40 20·1	8 10 4·10
30	5 3	25 8·71	7 46	18 25 52·0	8 14 0·66
31	5 4	25 5·83	7 45	18 11 5·6	8 17 57·21

— SOLE —

Agosto

Giorno del Mese	Tempo medio di Roma: Nascere	Tempo medio di Roma: Passaggio al meridiano	Tempo medio di Roma: Tramontare	Declinazione a mezzodì vero	Tempo siderale di Torino a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	5 5	0 25 2·35	7 45	17° 56′ 1″3B	8 21 53·77
2	5 6	24 58·28	7 43	17 40 39·4	8 25 50·32
3	5 7	24 53·64	7 42	17 25 0·2	8 29 46·88
4	5 9	24 48·42	7 40	17 9 3·9	8 33 43·43
5	5 10	24 42·63	7 39	16 52 50·8	8 37 39·98
6	5 11	24 36·27	7 38	16 36 21·3	8 41 36·54
7	5 12	24 29·33	7 36	16 19 35·7	8 45 33·09
8	5 13	24 21 82	7 35	16 2 34·2	8 49 29·65
9	5 15	24 13·73	7 33	15 45 17·2	8 53 26·20
10	5 16	24 5·08	7 31	15 27 45·2	8 57 22 76
11	5 17	23 55·86	7 30	15 9 58·3	9 1 19·31
12	5 18	23 46·06	7 29	14 51 56·8	9 5 15·87
13	5 19	23 35·70	7 27	14 33 21·1	9 9 12·42
14	5 21	23 24·79	7 25	14 15 16·6	9 13 8·97
15	5 22	23 13·32	7 24	13 56 28·5	9 17 5·53
16	5 23	23 1·31	7 22	13 37 32·1	9 21 2·08
17	5 24	22 48·77	7 21	13 18 22·8	9 24 58·63
18	5 25	22 35·71	7 19	12 59 0·9	9 28 55·19
19	5 27	22 22·14	7 17	12 39 26·7	9 32 51·74
20	5 28	22 8·07	7 15	12 19 40·4	9 36 48·29
21	5 29	21 53·52	7 14	11 59 42·6	9 40 44·85
22	5 30	21 38·60	7 13	11 39 33·4	9 44 41·40
23	5 31	21 23·02	7 11	11 19 13·1	9 48 37·95
24	5 33	21 7·10	7 9	10 58 42·2	9 52 34·51
25	5 34	20 50·77	7 7	10 38 0·7	9 56 31·06
26	5 35	20 34·03	7 5	10 17 9·2	10 0 27·61
27	5 36	20 16·91	7 4	9 56 7·8	10 4 24·16
28	5 37	19 59·41	7 2	9 34 57·0	10 8 20·72
29	5 39	19 41·58	7 0	9 13 36·9	10 12 17·27
30	5 40	19 23·42	6 58	8 52 7·9	10 16 13·82
31	5 41	19 4·96	6 87	8 30 30·3	10 20 10·37

— SOLE —

Settembre

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA Nascere	TEMPO MEDIO DI ROMA Passaggio al meridiano	TEMPO MEDIO DI ROMA Tramontare	DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	5 42	0 18 46 ·20	6 55	8° 8′ 44″3 B	10 24 6 ·93
2	5 43	18 27 ·18	6 53	7 46 50 ·4	10 28 3 ·48
3	5 45	17 7 ·92	6 51	7 24 48 ·9	10 32 0 ·03
4	5 46	17 48 ·41	6 49	7 2 40 ·0	10 35 56 ·58
5	5 47	17 28 ·68	6 47	6 40 24 ·1	10 39 53 ·14
6	5 48	17 8 ·76	6 45	6 18 1 ·6	10 43 49 ·69
7	5 49	16 48 63	6 43	5 55 32 ·9	10 47 46 ·24
8	5 51	16 28 ·32	6 41	5 32 58 ·2	10 51 42 ·79
9	5 52	16 7 ·86	6 39	5 10 17 ·9	10 55 39 ·35
10	5 53	15 47 ·25	6 38	4 47 32 ·3	10 59 35 ·90
11	5 54	15 26 ·50	6 36	4 24 41 ·8	11 3 32 ·45
12	5 56	15 5 ·63	6 34	4 1 46 ·8	11 7 29 ·00
13	5 57	14 44 ·67	6 33	3 38 47 ·5	11 11 25 ·55
14	5 58	14 23 ·62	6 31	3 15 44 ·2	11 15 22 ·11
15	5 59	14 2 ·51	6 29	2 52 37 ·5	11 19 18 ·66
16	6 0	13 41 ·36	6 26	2 29 27 ·5	11 23 15 ·21
17	6 1	13 20. 18	6 25	2 6 14 ·6	11 27 11 ·76
18	6 2	12 59 ·00	6 23	1 43 7 ·3	11 31 8 ·31
19	6 4	12 37 ·83	6 21	1 19 41 ·7	11 35 4 ·86
20	6 5	11 16 ·70	6 19	0 56 22 ·2	11 39 1 ·42
21	6 6	11 55 ·62	6 18	0 33 1 ·2	11 42 57 ·97
22	6 7	11 34 ·63	6 16	0 9 39 ·1 B	11 46 54 ·52
23	6 8	11 13 ·75	6 13	0 13 44 ·0 A	11 50 51 ·07
24	6 10	10 52 ·99	6 11	0 37 7 ·7	11 54 47 ·62
25	6 11	10 32 ·39	6 9	1 0 31 ·7	11 58 44 ·17
26	6 12	10 11 ·96	6 7	1 23 55 ·6	12 2 40 ·72
27	6 13	9 51 ·75	6 6	1 47 19 ·0	12 6 37 ·28
28	6 15	9 31 ·76	6 4	2 11 41 ·6	12 10 33 ·83
29	6 16	9 12 03	6 2	2 34 3 ·5	12 14 30 ·38
30	6 17	8 52 ·58	6 0	2 57 23 ·8	12 18 26 ·93

— SOLE —

Ottobre

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere	TEMPO MEDIO DI ROMA — Passaggio al meridiano	TEMPO MEDIO DI ROMA — Tramontare	DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma
	h m	h m s	h m		h m s
1	6 18	0 8 33·42	5 58	3° 20′ 42″3A	12 22 23·48
2	6 19	8 14·58	5 56	3 43 58·8	12 26 20·04
3	6 21	7 56·07	5 54	4 7 12·9	12 30 16·59
4	6 22	7 37·12	5 52	4 30 24·0	12 34 13·14
5	6 23	7 20·14	5 50	4 53 32·0	12 38 9·69
6	6 24	7 2 75	5 49	5 16 36·3	12 42 6·24
7	6 26	6 45·75	5 47	5 16 36·4	12 46 2·80
8	6 27	6 29·18	5 45	6 2 22·8	12 49 59·35
9	6 28	6 13·06	5 43	6 25 24·0	12 53 55·90
10	6 29	5 57·38	5 42	6 48 10·3	12 57 52·45
11	6 31	5 42·17	5 40	7 10 51·0	13 1 49·00
12	6 32	5 27·45	5 38	7 33 25·8	13 5 45·56
13	6 33	5 13·22	5 36	7 55 54·4	13 9 42·11
14	6 34	4 59·51	5 35	8 18 16·3	13 13 38·66
15	6 36	4 46·33	5 33	8 40 31·1	13 17 35·21
16	6 38	4 33·70	5 31	9 2 38·5	13 21 31·77
17	6 39	4 21·64	5 30	9 24 38·0	13 25 28·32
18	6 40	4 10·17	5 28	9 46 29·4	13 29 24·87
19	6 41	3 59·29	5 26	10 8 12·0	13 33 21·42
20	6 43	3 49·03	5 24	10 29 45·7	13 37 17·98
21	6 44	3 39·40	5 23	10 51 10·1	13 41 14·53
22	6 45	3 30·43	5 22	11 12 24·6	13 45 11·08
23	6 46	3 22·14	5 20	11 33 29·0	13 49 7·63
24	6 48	3 14·54	5 18	11 54 22·9	13 53 4·19
25	6 50	3 7·67	5 16	12 15 6·0	13 57 0·74
26	6 51	3 1·53	5 15	12 35 37·8	14 0 57·29
27	6 52	2 56·13	5 14	12 55 57·8	14 4 53·85
28	6 53	2 51·50	5 12	13 16 5·9	14 8 50·40
29	6 55	2 47·65	5 10	13 36 1·6	14 12 46·95
30	6 57	2 44·60	5 8	13 55 44·4	14 16 43·51
31	6 58	2 42·35	5 7	14 15 14·0	14 20 40·06

— SOLE —

Novembre

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA								DECLINAZIONE a mezzodì vero	TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma		
	Nascere		Passaggio al meridiano				Tramontare					
	h	m	h	m	s		h	m		h	m	s
1	6	59	0	2	40·91		5	6	14° 34′ 29″9A	14	24	36·61
2	7	0		2	40·27		5	4	14 53 31·7	14	28	33·17
3	7	2		2	40·47		5	3	15 12 18·0	14	32	29·72
4	7	4		2	41·51		5	1	15 30 51·6	14	36	26·28
5	7	5		2	43·38		5	0	15 49 8·7	14	40	22·83
6	7	6		2	46·08		4	59	16 7 10·0	14	44	19·39
7	7	7		2	49·63		4	58	16 24 54·3	14	48	15·94
8	7	9		2	54·03		4	56	16 42 24·0	14	52	12·50
9	7	11		2	59·27		4	55	16 59 35·8	14	56	9·05
10	7	12		3	5·33		4	54	17 16 30·0	15	0	5·60
11	7	13		3	12·24		4	53	17 33 6·5	15	4	2·16
12	7	14		3	19·98		4	52	17 49 24·8	15	7	58·71
13	7	16		3	28·55		4	50	18 5 24·4	15	11	55·27
14	7	18		3	37·94		4	49	18 21 5·0	15	15	51·82
15	7	19		3	48·16		4	48	18 36 26·1	15	19	48·38
16	7	20		3	59·21		4	48	18 51 27·4	15	23	44·93
17	7	21		4	11·08		4	47	19 6 8·6	15	21	31·49
18	7	23		4	23·75		4	46	19 20 29·1	15	31	38·05
19	7	24		4	44·23		4	45	19 34 28·6	15	35	34·60
20	7	26		4	51·53		4	44	19 48 6·8	15	39	31·16
21	7	27		5	6·63		4	44	20 1 23·4	15	43	27·71
22	7	28		5	22·52		4	43	20 14 18·0	15	47	24·27
23	7	29		5	39·20		4	42	20 28 50·1	15	51	20 82
24	7	31		5	56·65		4	41	20 38 59·6	15	55	17·38
25	7	32		6	14·89		4	40	20 50 46·1	15	59	13·93
26	7	33		6	33·88		4	40	21 9 9·1	16	3	10·49
27	7	34		6	53·61		4	39	21 13 8·5	16	7	7·05
28	7	35		7	14·08		4	39	21 23 43·9	16	11	3·60
29	7	37		7	35·27		4	38	21 33 55·1	16	15	0. 16
30	7	38		7	57·15		4	38	21 43 41·6	16	18	56·72

— SOLE —

Dicembre

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA Nascere		Passaggio al meridiano			Tramontare		DECLINAZIONE a mezzodì vero			TEMPO SIDERALE DI TORINO a mezzodì medio di Roma		
	h	m	h	m	s	h	m				h	m	s
1	7	39	0	8	19·70	4	37	21°	53′	3″1A	16	22	53·27
2	7	41		8	42·91	4	37	22	1	59·5	16	26	49·83
3	7	42		9	6·75	4	36	22	10	30·4	16	30	46·39
4	7	43		9	31·19	4	36	22	18	35·5	16	34	42·94
5	7	44		9	56·20	4	36	22	26	14·7	16	38	39·50
6	7	45		10	21·76	4	36	22	33	27·6	16	42	36·06
7	7	46		10	47·82	4	36	22	40	14·1	16	46	32·61
8	7	47		11	14·37	4	36	22	46	33·9	16	50	29·17
9	7	48		11	41·38	4	35	22	52	26·8	16	54	25·73
10	7	49		12	9·61	4	35	22	57	52·6	16	58	22·28
11	7	50		12	36·58	4	35	23	2	51·1	17	2	18 84
12	7	51		13	4·73	4	35	23	7	21·9	17	6	15·40
13	7	52		13	33·19	4	35	23	11	25·5	17	10	11·95
14	7	52		14	1·94	4	36	23	15	1·2	17	14	8·51
15	7	53		14	30·93	4	36	23	18	9·0	17	18	5·07
16	7	53		15	0·14	4	37	23	20	48·8	17	22	1·63
17	7	54		15	29·55	4	37	23	23	0.7	17	25	58·18
18	7	55		15	59·11	4	38	23	24	44.3	17	29	54·74
19	7	55		16	28·79	4	38	23	25	59·6	17	33	51·30
20	7	56		16	58·57	4	38	23	26	46·7	17	37	47 85
21	7	56		17	28·41	4	39	23	27	5·5	17	41	44·41
22	7	57		17	58·28	4	39	23	26	56·1	17	45	40·97
23	7	57		18	28·16	4	40	23	26	18·3	17	49	37·52
24	7	58		18	58·01	4	41	23	25	12·2	17	53	34·08
25	7	58		19	27·80	4	41	23	23	37·9	17	57	30·64
26	7	58		19	57·51	4	42	23	21	36·1	18	1	27·20
27	7	59		20	27·10	4	43	23	19	4·6	18	5	23·75
28	7	59		20	56·54	4	43	23	16	5·7	18	9	20·31
29	8	0		21	25·80	4	44	23	12	38·7	18	13	16·87
30	8	0		21	54·34	4	44	23	8	43·8	18	17	13·42
31	8	0		22	23·64	4	45	23	4	21·1	18	21	9·98

— LUNA —

Gennaio

GIORNO del Mese	Nascere h	m	Passaggio al meridiano h	m	Tramontare h	m	GIORNO della Luna
1	5	40 Sera	0	6 Mattino	7	38 Mattino	15
2	6	52	1	8	8	30	16
3	8	5	2	7	9	14	17
4	9	16	3	3	9	53	18
5	10	24	3	56	10	26	19
6	11	31	4	45	10	58	20
7	—	—	5	33	11	28	21
8	0	34 Mattino	6	19	11	57	22
9	1	36	7	4	0	27 Sera	23
10	2	36	7	49	1	10	24
11	3	33	8	35	1	35	25
12	4	29	9	22	2	15	26
13	5	21	10	9	2	58	27
14	6	9	10	56	3	46	28
15	6	53	11	44	4	38	29
16	7	33	0	31 Sera	5	34	1
17	8	10	1	18	6	33	2
18	8	43	2	4	7	33	3
19	9	13	2	50	8	35	4
20	9	43	3	35	9	37	5
21	10	12	4	22	10	42	6
22	10	42	4	69	11	47	7
23	11	14	5	59	—	—	8
24	11	50	6	51	0	55 Mattino	9
25	0	10 Sera	7	46	2	3	10
26	1	18	8	45	3	11	11
27	2	13	9	45	4	18	12
28	3	16	10	46	5	20	13
29	4	25	11	47	6	15	14
30	5	37	—	—	7	3	15
31	6	50	0	45 M.	7	45	16

Ultimo quarto l' 8 a 4h 26m di matt.
Luna nuova il 16 a 9 26 di matt.
Primo quarto il 24 a 2 46 di matt.
Luna piena il 30 a 5 8 di sera.

Febbraio

GIORNO del Mese	Nascere h	m	Passaggio al meridiano h	m	Tramontare h	m	GIORNO della Luna
1	8	2 Sera	1	41 Mattino	8	22	17
2	9	11	2	33	8	55	18
3	10	18	3	23	9	27	19
4	11	22	4	11	9	58	20
5	—	—	4	58	10	29	21
6	0	24 Mattino	5	44	11	1	22
7	1	23	6	31	11	36	23
8	2	19	7	17	0	13	24
9	3	13	8	4	0	55	25
10	4	4	8	51	1	41	26
11	4	49	9	39	2	32	27
12	5	31	10	26	3	26	28
13	6	9	11	13	4	24	29
14	6	44	12	0	5	24	30
15	7	15	0	47 Sera	6	26	1
16	7	47	1	33	7	29	2
17	8	16	2	20	8	34	3
18	8	47	3	8	9	40	4
19	9	18	3	57	10	47	5
20	9	52	4	48	11	54	6
21	10	31	5	41	—	—	7
22	11	15	6	37	1	1	8
23	0	6 Sera	7	35	2	7	9
24	1	2	8	33	3	8	10
25	2	7	9	32	4	3	11
26	3	15	10	30	4	53	12
27	4	26	11	25	5	37	13
28	5	38	—	—	6	15	14

Ultimo quarto il 6 a 11h 27m di sera.
Luna nuova il 15 a 3 11 di matt.
Primo quarto il 22 a 11 20 di matt.

— LUNA —

Marzo

GIORNO del Mese	Nascere h	Nascere m	Passaggio al meridiano h	Passaggio al meridiano m	Tramontare h	Tramontare m	GIORNO della Luna
1	6	48 (Sera)	0	19 (Mattino)	6	51 (Mattino)	15
2	7	57	1	10	7	24	16
3	9	3	1	59	7	55	17
4	10	7	2	48	8	27	18
5	11	9	3	35	8	59	19
6	—	—	4	23	9	33	20
7	0	8 (Mattino)	5	10	10	10	21
8	1	4	5	57	10	51	22
9	1	55	6	45	11	35	23
10	2	43	7	32	0	24 (Sera)	24
11	3	26	8	19	1	17	25
12	4	6	9	6	2	8	26
13	4	41	9	53	3	12	27
14	5	14	10	40	4	13	28
15	5	47	11	27	5	16	29
16	6	17	0	14 (Sera)	6	22	30
17	6	48	1	2	7	27	1
18	7	19	1	52	8	36	2
19	7	54	2	44	9	45	3
20	8	31	3	37	10	54	4
21	9	14	4	33	11	59	5
22	10	2	5	30	—	—	6
23	10	57	6	28	1	2 (Mattino)	7
24	11	58	7	25	1	59	8
25	1	3 (Sera)	8	22	2	49	9
26	2	12	9	16	3	34	10
27	3	20	10	9	4	13	11
28	4	30	11	0	4	49	12
29	5	38	11	49	5	22	13
30	6	45	—	—	5	53	14
31	7	50	0	38 (M.)	6	25	15

Luna piena l' 1 a 4h 50m di matt.
Ultimo quarto l' 8 a 7 43 di sera.
Luna nuova il 16 a 6 26 di sera.
Primo quarto il 23 a 6 12 di sera.
Luna piena il 30 a 5 29 di sera.

Aprile

GIORNO del Mese	Nascere h	Nascere m	Passaggio al meridiano h	Passaggio al meridiano m	Tramontare h	Tramontare m	GIORNO della Luna
1	8	54 (Sera)	1	26 (Mattino)	6	56 (Mattino)	16
2	9	55	2	14	7	30	17
3	10	52	3	1	8	6	18
4	11	46	3	51	8	45	19
5	—	—	4	37	9	29	20
6	0	36 (Mattino)	5	23	10	15	21
7	1	21	6	12	11	6	22
8	2	2	6	59	12	0	23
9	2	39	7	45	0	58 (Sera)	24
10	3	12	8	31	1	58	25
11	3	45	9	18	3	0	26
12	4	15	10	5	4	4	27
13	4	46	10	53	5	10	28
14	5	17	11	42	6	19	29
15	5	51	0	34 (Sera)	7	29	1
16	6	28	1	28	8	39	2
17	7	9	2	25	9	49	3
18	7	57	3	23	10	54	4
19	8	51	4	22	11	55	5
20	9	52	5	21	—	—	6
21	10	56	6	18	0	48 (Mattino)	7
22	0	3 (Sera)	7	12	1	35	8
23	1	11	8	3	2	15	9
24	2	19	8	55	2	51	10
25	3	26	9	44	3	25	11
26	4	32	10	32	3	54	12
27	5	37	11	19	4	25	13
28	6	40	—	—	4	56	14
29	7	52	0	6 (Matt.)	5	28	15
30	8	43	0	54	6	2	16

Ultimo quarto il 7 a 3h 32m di sera.
Luna nuova il 15 a 6 41 di matt.
Primo quarto il 22 a 0 10 di matt
Luna piena il 29 a 7 4 di matt.

— LUNA —

Maggio

Giorno del Mese	Nascere h m	Passaggio al meridiano h m	Tramontare h m	Giorno della Luna
1	9 37 (Sera)	1 42 (Mattino)	6 40 (Mattino)	17
2	10 29	2 28	7 23	18
3	11 16	3 18	8 8	19
4	11 59	4 5	8 58	20
5	—	4 52	9 50	21
6	0 38 (Mattino)	5 39	10 45	22
7	1 12	6 24	11 44	23
8	1 44	7 10	0 44 (Sera)	24
9	2 14	7 55	1 46	25
10	2 44	8 42	2 51	26
11	3 15	9 30	3 58	27
12	3 46	10 20	5 6	28
13	4 22	11 14	6 18	29
14	5 1	0 8 (Sera)	7 29	30
15	5 47	1 9	8 39	1
16	6 39	2 10	9 44	2
17	7 39	3 11	10 42	3
18	8 44	4 11	11 33	4
19	9 52	5 8	—	5
20	11 2	6 2	0 16 (Mattino)	6
21	0 11 (Sera)	6 53	0 53	7
22	1 19	7 42	1 27	8
23	2 24	8 30	1 58	9
24	3 29	9 17	2 29	10
25	4 32	10 3	2 58	11
26	5 33	10 50	3 30	12
27	6 33	11 37	4 3	13
28	7 30	—	4 39	14
29	8 24	0 25 (Mattino)	5 19	15
30	9 13	1 13	6 3	16
31	9 57	2 0	6 51	17

Ultimo quarto il 7 a 9h 32m di matt.
Luna nuova il 14 a 4 7 di sera.
Primo quarto il 21 a 6 34 di matt.
Luna piena il 28 a 9 20 di sera.

Giugno

Giorno del Mese	Nascere h m	Passaggio al meridiano h m	Tramontare h m	Giorno della Luna
1	10 37 (Sera)	2 48 (Mattino)	7 42 (Mattino)	18
2	11 13	3 34	8 37	19
3	11 46	4 20	9 33	20
4	—	5 5	10 32	21
5	0 16 (Mattino)	5 50	11 32	22
6	0 45	6 45	0 35 (Sera)	23
7	1 14	7 21	1 38	24
8	1 44	8 9	2 45	25
9	2 16	8 59	3 54	26
10	2 53	9 53	5 4	27
11	3 35	10 50	6 15	28
12	4 23	11 51	7 24	29
13	4 24	0 53 (Sera)	8 28	1
14	5 20	1 56	9 32	2
15	7 34	2 56	10 12	3
16	8 46	3 54	10 52	4
17	9 59	4 43	11 30	5
18	11 8	5 39	—	6
19	0 16 (Sera)	6 28	0 2 (Mattino)	7
20	1 22	7 15	0 33	8
21	2 25	8 3	1 2	9
22	3 27	8 48	1 34	10
23	4 27	9 35	2 6	11
24	5 24	10 22	2 41	12
25	6 19	11 9	3 18	13
26	7 10	11 57	4 0	14
27	8 56	—	4 46	15
28	8 38	0 45 (Mattino)	5 37	16
29	9 15	1 42	6 31	17
30	9 49	2 18	7 27	18

Ultimo quarto il 6 a 0h 54m di matt.
Luna nuova il 12 a 11 31 di sera.
Primo quarto il 19 a 2 38 di sera.
Luna piena il 27 a 0 7 di sera.

— LUNA —

Luglio

GIORNO del Mese	Nascere h	m	Passaggio al meridiano h	m	Tramontare h	m	GIORNO della Luna
	TEMPO MEDIO DI ROMA						
1	10	20 Sera	3	3 Mattino	8	24 Mattino	19
2	10	49	3	47	9	24	20
3	11	17	4	32	10	24	21
4	11	46	5	15	11	26	22
5	—	—	6	2	0	30 Sera	23
6	0	16 Mattino	6	50	1	35	24
7	0	50	7	41	2	44	25
8	1	27	8	34	3	52	26
9	2	11	9	32	5	2	27
10	3	3	10	33	6	8	28
11	4	2	11	35	7	8	29
12	5	9	0	38 Sera	8	1	1
13	6	22	1	38	8	47	2
14	7	36	2	36	9	26	3
15	8	49	3	30	10	2	4
16	10	1	4	22	10	35	5
17	11	9	5	11	11	6	6
18	0	15 Sera	5	59	11	37	7
19	1	18	6	44	—	—	8
20	2	20	7	33	0	9 Mattino	9
21	3	19	8	20	0	43	10
22	4	14	9	7	1	20	11
23	5	6	9	54	2	0	12
24	5	54	10	42	2	44	13
25	6	37	11	29	3	33	14
26	7	16	—	—	4	25	15
27	7	51	0	15 Mattino	5	21	16
28	8	23	1	1	6	18	17
29	8	53	1	46	7	17	18
30	9	22	2	31	8	18	19
31	9	51	3	15	9	18	20

Ultimo quarto il 5 a 1h 15m di sera.
Luna nuova il 12 a 6 5 di matt.
Primo quarto il 19 a 1 9 di matt.
Luna piena il 27 a 3 12 di matt.

Agosto

GIORNO del Mese	Nascere h	m	Passaggio al meridiano h	m	Tramontare h	m	GIORNO della Luna
	TEMPO MEDIO DI ROMA						
1	10	19 Sera	4	0 Mattino	10	21 Matt.	21
2	10	51	4	47	11	24	22
3	11	26	5	35	0	30 Sera	23
4	—	—	6	26	1	37	24
5	0	5 Mattino	7	20	2	31	25
6	0	51	8	17	3	49	26
7	1	46	9	17	4	51	27
8	2	48	10	18	5	47	28
9	3	57	11	19	6	36	29
10	5	9	0	18 Sera	7	17	30
11	6	24	1	15	7	57	1
12	7	38	2	9	8	32	2
13	8	49	3	1	9	4	3
14	9	58	3	52	9	37	4
15	11	5	4	40	10	9	5
16	0	9 Sera	5	28	10	43	6
17	1	10	6	15	11	20	7
18	2	7	7	3	11	58	8
19	3	0	7	51	—	—	9
20	3	50	8	38	0	41 Mattino	10
21	4	35	9	25	1	29	11
22	5	15	10	12	2	19	12
23	5	52	10	58	3	14	13
24	6	25	11	44	4	11	14
25	6	56	—	—	5	10	15
26	7	26	0	29 Mattino	6	10	16
27	7	54	1	14	7	12	17
28	8	24	1	59	8	14	18
29	8	55	2	45	9	17	19
30	9	27	3	33	10	23	20
31	10	5	4	22	11	27	21

Ultimo quarto il 3 a 10h 45m di sera
Luna nuova il 10 a 1 3 di sera.
Primo quarto il 17 a 2 36 di sera.
Luna piena il 25 a 6 15 di sera

— LUNA —

Settembre

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere h m	Passaggio al meridiano h m	Tramontare h m	GIORNO della Luna
1	10 47 Sera	5 14 Mattino	0 33 Sera	22
2	11 37	6 9	1 38	23
3	—	7 6	2 38	24
4	0 35 Mattino	8 4	3 35	25
5	1 37	9 4	4 26	26
6	2 46	10 2	5 11	27
7	3 59	10 59	5 50	28
8	5 12	11 54	6 27	29
9	6 25	0 47 Sera	7 1	1
10	7 36	1 39	7 34	2
11	8 45	2 29	8 6	3
12	9 52	3 18	8 40	4
13	10 55	4 7	9 16	5
14	11 56	4 56	9 55	6
15	0 51 Sera	5 44	10 38	7
16	1 43	6 32	11 23	8
17	2 30	7 20	—	9
18	3 13	8 7	0 13 Mattino	10
19	3 50	8 53	1 6	11
20	4 25	9 39	2 1	12
21	4 57	10 24	3 0	13
22	5 27	11 9	3 59	14
23	5 56	11 55	5 1	15
24	6 26	—	6 4	16
25	6 54	0 42 Mattino	7 8	17
26	7 30	1 29	8 13	18
27	8 6	2 19	9 20	19
28	8 47	3 11	10 26	20
29	9 34	4 5	11 31	21
30	10 28	5 1	0 33 S.	22

Ultimo quarto il 2 a 6h 4m di matt.
Luna nuova il 8 a 9 33 di sera.
Primo quarto il 16 a 7 4 di matt
Luna piena il 24 a 8 44 di matt.

Ottobre

GIORNO del Mese	TEMPO MEDIO DI ROMA — Nascere h m	Passaggio al meridiano h m	Tramontare h m	GIORNO della Luna
1	11 28 S.	5 58	1 30 Ser	23
2	—	6 56	2 21	24
3	0 34 Mattino	7 53	3 6	25
4	1 42	8 48	3 46	26
5	2 54	9 43	4 24	27
6	4 4	10 35	4 57	28
7	5 15	11 26	5 30	29
8	6 24	0 17 Sera	6 3	1
9	7 33	1 7	6 36	2
10	8 38	1 55	7 11	3
11	9 41	2 56	7 49	4
12	10 40	3 35	8 30	5
13	11 34	4 24	9 11	6
14	0 24 Sera	5 12	10 4	7
15	1 8	6 0	10 55	8
16	1 47	6 46	11 50	9
17	2 24	7 32	—	10
18	2 56	8 17	0 47 Mattino	11
19	3 27	9 2	1 46	12
20	3 56	9 48	2 47	13
21	4 26	10 32	3 49	14
22	4 56	11 22	4 53	15
23	5 28	—	5 59	16
24	6 4	0 11 Mattino	7 6	17
25	6 44	1 4	8 15	18
26	7 30	1 58	9 22	19
27	8 23	2 55	10 26	20
28	9 22	3 53	11 26	21
29	10 26	4 51	0 20 Sera	22
30	11 33	5 8	1 6	23
31	—	6 44	1 48	24

Ultimo quarto l' 1 a 0h 18m di sera.
Luna nuova l' 8 a 8 21 di matt.
Primo quarto il 16 a 2 10 di matt.
Luna piena il 23 a 10 12 di sera.
Ultimo quarto il 30 a 6 47 di sera.

— LUNA —

Novembre

GIORNO del Mese	Nascere h	m	Passaggio al meridiano h	m	Tramontare h	m	GIORNO della Luna
1	0	52 Mattino	7	37 Mattino	2	25 Sera	25
2	1	52	8	29	2	59	26
3	3	1	9	19	3	30	27
4	4	9	10	9	4	1	28
5	5	17	10	58	4	33	29
6	6	22	11	47	5	7	30
7	7	26	0	37 Sera	5	43	1
8	8	17	1	26	6	24	2
9	9	24	2	16	7	7	3
10	10	17	3	3	7	54	4
11	11	3	3	53	8	45	5
12	11	45	4	40	9	39	6
13	0	22 Sera	5	26	10	35	7
14	0	56	6	11	11	32	8
15	1	27	6	55	—	—	9
16	1	56	7	39	0	31 Mattino	10
17	2	24	8	24	1	32	11
18	2	54	9	11	2	34	12
19	3	24	9	59	3	39	13
20	3	58	10	51	4	46	14
21	4	36	11	45	5	55	15
22	5	20	—	—	7	4	16
23	6	12	0	42 Mattino	8	12	17
24	7	10	1	42	9	17	18
25	8	14	2	42	10	14	19
26	9	23	3	42	11	6	20
27	10	33	4	39	11	50	21
28	11	43	5	35	0	28 Sera	22
29	—	—	6	27	1	3	23
30	0	37 M.	7	17	1	34	24

Luna nuova il 6 a 9h 52m di sera.
Primo quarto il 14 a 10 49 di sera.
Luna piena il 22 a 10 29 di matt.
Ultimo quarto il 29 a 2 46 di matt.

Dicembre

GIORNO del Mese	Nascere h	m	Passaggio al meridiano h	m	Tramontare h	m	GIORNO della Luna
1	2	0 Mattino	8	6	2	5 Mattino	25
2	3	7	8	54	2	35	26
3	4	11	9	42	3	8	27
4	5	16	10	31	3	43	28
5	6	17	11	19	4	20	29
6	7	16	0	9 Sera	5	2	30
7	8	10	0	58	5	47	1
8	8	59	1	46	6	36	2
9	9	43	2	34	7	29	3
10	10	22	3	20	8	24	4
11	10	57	4	6	9	5	5
12	11	29	4	50	10	19	6
13	11	58	5	34	11	18	7
14	0	26 Sera	6	17	—	—	8
15	0	51	7	2	0	15 Sera	9
16	1	23	7	48	1	20	10
17	1	54	8	37	2	25	11
18	2	29	9	28	3	31	12
19	3	9	10	21	4	39	13
20	3	56	11	23	5	48	14
21	4	51	—	—	6	56	15
22	5	54	0	24 Mattino	7	59	16
23	7	4	1	26	8	56	17
24	8	17	2	27	9	44	18
25	9	29	3	26	10	27	19
26	10	41	4	21	11	5	20
27	11	51	5	14	11	38	21
28	—	—	6	4	0	10 Mattino	22
29	0	59 Mattino	6	53	0	40	23
30	2	4	7	39	1	12	24
31	3	8	8	27	1	45	25

Luna nuova il 6 a 2h 6m di sera.
Primo quarto il 14 a 7 11 di sera.
Luna piena il 21 a 9 48 di sera.
Ultimo quarto il 28 a 1 11 di sera.

ECCLISSI

(1885)

---

16 *Marzo*. Ecclisse annulare di Sole invisibile a Torino.

30 » Ecclisse parziale di Luna in parte visibile a Torino.

Uscita dall'ombra . . . . 6^h 59^m pom.

Ultimo contatto coll'ombra a 104° dal punto più boreale del disco lunare verso ovest (immagine diritta).

8 *Settembre*. Ecclisse totale di Sole invisibile a Torino.

24 » Ecclisse parziale di Luna invisibile a Torino.

PIA

TEMPO MEDIO DI ROMA	Mercurio Nascere h	m	Mercurio Passaggio al meridiano h	m	Mercurio Tramontare h	m	Venere Nascere h	m	Venere Passaggio al meridiano h	m	Venere Tramontare h	m
1 Gennaio	8	9 (Mattino)	0	46 (S.)	5	17 (Sera)	5	41 (Mattino)	10	14 (Mattino)	2	46 (Sera)
11 »	6	43	11	20 (Mattino)	3	57	6	3	10	27	2	54
21 »	6	17	10	47	3	17	6	20	10	42	3	8
1 Febbraio	6	26	10	52	3	20	6	31	10	58	3	28
11 »	6	38	11	11	3	47	6	35	11	11	3	52
21 »	6	44	11	34	4	26	6	32	11	23	4	16
1 Marzo	6	46	11	55	5	8	6	27	11	31	4	38
11 »	6	41	0	24 (Sera)	6	8	6	17	11	39	5	4
21 »	6	42	0	55	7	13	6	4	11	46	5	30
1 Aprile	6	31	1	25	8	23	5	47	11	53	5	58
11 »	6	10	1	27	8	46	5	36	11	59	6	29
21 »	5	36	0	53	8	10	5	23	0	6 (Sera)	6	52
1 Maggio	4	57	11	55 (Mattino)	6	50	5	25	0	14	7	6
11 »	4	27	11	10	5	53	5	6	0	23	7	43
21 »	3	57	10	42	5	29	5	3	0	34	8	11
1 Giugno	3	40	10	42	5	47	5	4	0	48	8	36
11 »	3	39	11	4	6	34	5	14	1	3	8	55
21 »	4	3	11	48	7	39	5	32	1	17	9	6
1 Luglio	4	56	0	44 (Sera)	8	37	5	50	1	30	9	13
11 »	5	58	1	30	9	4	6	15	1	42	9	10
21 »	6	52	1	57	9	5	6	41	1	52	9	4
1 Agosto	7	32	2	9	8	47	7	11	2	1	8	52
11 »	7	44	2	1	8	17	7	37	2	7	8	39
21 »	7	24	1	30	7	36	7	39	2	12	8	23
1 Settembre	6	5	0	22 (Mattino)	6	39	8	30	2	17	8	6
11 »	4	42	11	21	6	0	8	55	2	21	7	51
21 »	4	34	11	9	5	16	9	21	2	27	7	35
1 Ottobre	5	17	11	30	5	43	9	48	2	34	7	22
11 »	6	14	11	54	5	37	10	12	2	42	7	14
21 »	7	32	0	17 (Sera)	5	4	10	43	2	53	7	6
1 Novembre	7	57	0	41	5	27	10	58	3	5	7	14
11 »	8	41	1	3	5	27	11	11	3	16	7	23
21 »	9	17	1	26	5	37	11	16	3	26	7	38
1 Dicembre	9	32	1	40	5	50	11	14	3	34	7	56
11 »	8	59	1	19	5	39	11	4	3	37	8	13
21 »	7	18	11	54 (Matt.)	4	28	10	47	3	36	8	28
31 »	6	16	10	53	3	29	10	23	3	29	8	38

NETI

MARTE						GIOVE						SATURNO					
Nascere		Passaggio al meridiano		Tramontare		Nascere		Passaggio al meridiano		Tramontare		Nascere		Passaggio al meridiano		Tramontare	
h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
8	40 Mattino	1	4 Sera	5	28 Sera	9	21 Sera	4	7 Matt.	10	53 Mattino	3	7 Sera	10	45 Sera	6	23 Mattino
8	28	0	58	5	28	8	38	3	25	10	12	2	25	10	3	5	41
8	11	0	51	5	31	7	55	2	43	9	31	1	43	9	21	4	59
7	53	0	43	5	33	7	6	1	56	8	46	0	58	8	36	4	14
7	34	0	35	5	36	6	20	1	12	8	4	0	18	7	56	3	34
7	10	0	26	5	42	5	33	0	27	7	21	11	39	7	17	2	55
6	55	0	18	5	43	4	52	11	48 Sera	6	44	11	8	6	46	2	24
6	32	0	8	5	44	4	6	11	4	6	2	10	29	6	8	1	47
6	10	11	58 Mattino	5	46	3	21	10	20	5	19	9	52	5	31	1	10
5	44	11	46	5	48	2	34	9	34	4	34	9	12	4	51	0	30
5	20	11	35	5	50	1	52	8	53	3	54	8	35	4	15	11	55 Sera
4	57	11	24	5	51	1	12	8	13	3	14	8	0	3	40	11	20
4	34	11	13	5	52	0	33	7	34	2	35	7	25	3	5	10	45
4	11	11	2	5	53	11	56 Mat.	6	56	1	56	6	49	2	30	10	11
3	49	10	51	5	5[illegible]	11	21	6	20	1	59	6	15	1	56	9	37
3	26	10	39	5	52	10	44	5	41	0	38	5	37	1	19	9	1
3	6	10	29	5	52	10	11	5	6	0	1	5	3	0	45	8	27
2	48	10	19	5	50	9	39	4	32	11	25 Sera	4	29	0	11	7	53
2	31	10	9	5	47	9	9	3	59	10	49	3	56	11	38 Mattino	7	20
2	16	10	0	5	44	8	38	3	26	10	14	3	22	11	4	6	46
2	3	9	50	5	37	8	9	2	54	9	39	2	48	10	30	6	12
1	50	9	39	5	28	7	38	2	19	9	0	2	10	9	52	5	32
1	30	9	29	5	19	7	9	1	47	8	25	1	36	9	18	5	0
1	31	9	18	5	5	6	41	1	16	7	51	1	1	8	43	4	25
1	22	9	5	4	48	6	10	0	41	7	12	0	22	8	4	3	46
1	14	8	52	4	30	5	42	0	10	6	48	11	46 Mattino	7	27	3	18
1	6	8	38	4	10	5	14	11	38 Mattino	6	2	11	10	6	51	2	32
1	1	8	24	3	49	4	46	11	7	5	28	10	32	6	13	1	54
0	55	8	8	3	23	4	17	10	35	4	53	9	54	5	35	1	16
0	46	7	52	3	3	3	49	10	3	4	17	9	15	4	56	0	37
0	31	7	32	2	35	3	17	9	28	3	39	8	31	4	12	11	53 Mattino
0	20	7	13	2	8	2	47	8	55	3	10	7	51	3	32	11	13
0	4	6	52	1	40	2	16	8	22	2	28	7	9	2	50	10	31
11	50	6	31	1	12	1	45	7	48	1	51	6	26	2	8	9	50
11	32	6	7	0	42	1	11	7	13	1	15	5	44	1	26	9	8
11	10	5	41	0	12	0	38	6	38	0	38	5	1	0	43	8	25
10	47	5	14	11	41 M.	0	2	6	1	0	0	4	18	0	0	7	42

L'Accademico Segretario

A. SOBRERO.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Aprile

1884.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 20 Aprile 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. PROSPERO RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

Il Socio Prof. Bernardino PEYRON legge alcune

NOTE

DI

STORIA LETTERARIA DEL SECOLO XVI

tratte dai Manoscritti della Biblioteca nazionale di Torino.

Proseguendo a raccogliere dai manoscritti della nostra biblioteca quelle notizie di varia letteratura, di cui già reputo a mio onore avere qui letti alcuni saggi, dirò di parecchi manoscritti italiani, per la massima parte del secolo XVI, che stimo esserle pervenuti dal palazzo dei Duchi di Mantova, e che da questa circostanza ricevono la principale loro illustrazione, oltrecchè congiungono la loro storia a quella d'altri libri e d'altri preziosi monumenti, che ugualmente stimansi di là pervenuti ad alcuni stabilimenti torinesi.

Dirò anzitutto, come sedici fra essi (1) contenenti drammi, dialoghi sull'arte drammatica e alcune poesie (2) così rimasero

(1) Stanno raccolti nello scaffale N. con le note I, 10 - II, 16 - III, 21, 29, 32, 35, 36, 41 - IV, 10, 18, 27, 58 - VII, 12, 28, 50, 79.

(2) *Dialogi:* IV, 10 — *Poesie:* I, 10 - VII, 28, 50, 79 — *Drammi:* II, 16 - III, 21, 29, 32, 35, 36, 41 - IV, 18, 27, 58 - VII, 12.

sempre per necessità di formato alquanto fra loro disgiunti nei piani d'uno scaffale, che nè gli autori del catalogo, nè altri, per quanto io sappia, ebbero agio ad osservare una circostanza, che tutti li rannoda, essere cioè scritti d'un solo carattere (1) con quei segni intrinseci di cancellature e di correzioni, le quali non lasciano luogo a dubbio, che quello sia il carattere dell'autore. Ed è poi curioso, che molti hanno postille e note in ebraico, anch'esse evidentemente dello stesso scrittore italiano, per cui l'italiano scrittore rivelasi un Ebreo.

Il nome di lui sta chiaramente preposto a due (2) ed è più volte ripetuto in un terzo (3), ma così ingegnosamente innestato ai versi, che vi rimane nascosto a chi non legga per intero la poesia. Manca nei tredici rimanenti. E si comprende, avendo essi per la maggior parte l'aspetto di quei primi abbozzi originali più o meno pulitamente trascritti, che gli Autori sogliono ritenere per sè, nè sempre curansi di firmare del loro nome. Ond'è, che gli Autori del catalogo stampato, secondo il loro costume di scegliere e di omettere, hanno registrato con diligenza i due (4), che chiaramente recano il nome dell'Autore, e men curando gli altri come cose anonime, appena riportarono il titolo di sei (5) e tralasciarono otto (6). Ma per quel criterio, onde venne stabilito, che tutti sono opera d'uno stesso, consegue, che, conosciuto il nome anche da un codice, è conosciuto per tutti. Sia perciò modesto, ma primo vanto, seppure altri ne saranno, di questa elucubrazione

---

(1) L'autografia si rivela uniforme in tredici codici per un corsivo tutto proprio dell'autore. Esso è alquanto ingrandito nel Cod. II, 16. L'autore volle mostrarsi calligrafo in due codici IV, 18 - VII, 28, usando un carattere più grande e più elaborato, ma gli emendamenti fatti poi nuovamente sono scritti col noto corsivo. Ond'è, che a prima vista i due codici si direbbero scritti da un amanuense e corretti dall'autore. Ma basta un breve esame a chiarire anche per essi l'intiera autografia.

(2) N., III, 41 - IV, 10.

(3) N., I, 10.

(4) Ora segnati N. III, 41 - IV, 10 corrispondono ai num. XXVII e LXVIII degli italiani nel Catalogo, v. tom. II, pag. 415, 434, ove non rettamente *De Somi*, corr. *De Sommi*.

(5) Ora segnati N. IV, 18 - III, 35, 29, 36 - I, 10 - VII, 39, corrispondono ai num. XXVI, XXIX, XLI, XLVII, XCIV, CIII del Cat. *Italiani*, v. ivi, pag. 415, 417, 418, 439, 441.

(6) Ora segnati N, II, 16 - III, 21, 32 - IV, 27, 58 - VII, 12, 28, 50.

l'avere indicato il criterio, per cui una dispersa ed ignorata famiglia di sedici codici torinesi si ricostituisce e rivive sotto il nome del suo autore, che è *Leone Ebreo De Sommi* (1).

Per verità, tranne le postille, che a me studioso di cose ebraiche chiamarono l'attenzione e furono causa d'un utile raffronto, se i codici si osservino separatamente, niuna circostanza singolare quanto all'argomento invoglia a farne studio, talchè se non è giustificata, si spiega almeno quella specie di noncuranza, in che furono tenuti dagli autori del catalogo stampato. Ma in fatto di manoscritti conviene tener conto anche delle cose minime. Così fece prima d' altri il Padre Ireneo Affò , il quale avendo avvertito , che in un inventario di mobili di Don Ferrante Gonzaga signore di Guastalla trovavasi segnato come manoscritto un dramma di Leone Ebreo intitolato *Drusilla* e dedicato a Cesare Gonzaga padre di quel Ferrante, si affrettò a darne contezza al Tiraboschi. Questi pure ne tenne conto e registrò la notizia nella sua storia letteraria (2), riferendone il merito e i ringraziamenti allo scopritore; e la notizia ripetè curiosamente il Derossi nel suo *Dizionario degli Autori Ebrei* (3). Ora, che cosa avrebbero essi fatto, se in cambio della notizia ricevuta da un inventario d'un componimento, che più non esisteva, avessero avuto tra le mani la collezione delle opere, che abbiamo noi? Perocchè apparirà in appresso, che l'autore della *Drusilla* non è altri, che l'autore della raccolta nostra, e apparirà fin anco, per quali vicende quel dramma si trovasse in Guastalla, mentre gli altri si raccolsero in Torino.

Ora una prima nota. Il Tiraboschi e il Derossi, annunciando il dramma, non bene s'apposero nell'arguire, chi fosse l'autore. Perocchè Leone Ebreo è un soprannome, che fu comune ad altri ebrei. Fra quanti l'ebbero, oltre un antico inventore d'uno stromento per osservare i pianeti (4), fu celebre nel principio dello stesso secolo XVI , l' autore dei *Dialogi d'amore*, opera filoso-

---

(1) Il nome *De Sommi* è così scritto in disteso al foglio 11 del Cod. N. I, 10. Negli altri luoghi è abbreviato *De Somi*, ma sempre col segno che la lettera *m* va raddoppiata.

(2) *St. lett.*, tom. VII, pag. 194. Ediz. Mod.

(3) *Diz.*, tom. I, pag. 29.

(4) GARZONI, *Piazza Univ.*, Disc. 39.

fica, che, notevole anche per la forma, a' suoi dì ottenne un singolare trionfo, l'onore d'una traduzione francese e d'una spagnuola, ed è oggidì ricercata nei rarissimi esemplari delle varie edizioni, fra cui una magnifica Aldina. A lui i due mentovati storici credettero, che fosse da attribuire la favola *Drusilla*, e tanto più volentieri, cred'io, quanto più la notizia riceveva pregio dallo scrittore, cui si riferiva. Ma appunto per una qualche importanza, che la notizia acquista dall'induzione di quei due autorevoli personaggi, rimane ai codici nostri il debito di stabilire il fatto nella sua verità. Chè dell'autore dei *Dialogi* è noto il cognome *Abrabanele*, sotto cui in fatti il Derossi intendente di tale materia fu indotto a registrare la *Drusilla*, laddove il cognome del poeta drammatico ignoto a quei due eruditi (1) è rivelato dai nostri codici *De Sommi*, talchè da questa sola circostanza già appaiono essere due diversi personaggi, se anche ciò non apparisse dai particolari di loro vita. Perocchè ben potei dire, che i codici separatamente presi non addimostrano un pregio, ma l'acquistano dall'essere riuniti e ordinati per un complesso di dediche, di date, di note, di argomenti d'occasione, da cui si ricava un complesso d'aneddoti letterarii non privi forse d'interesse per i tempi. Il perchè, mentre i codici torinesi emendando i due bibliografi ci dicono, che il De Sommi non è l'Abrabanele, possono anche dirci, chi fosse il De Sommi.

Era, a quanto pare, Mantovano. Certo dimorò in Mantova nella seconda metà del secolo XVI, e ivi sin dall'anno 1556 scrisse un trattato sull'arte drammatica (2), che ad esempio del suo illustre omonimo e forse tratto dalla fama di lui volle redigere nella forma di dialogi. Son essi quattro, in cui induce altri a discorrere della origine delle commedie, se loro convenga il verso o la prosa, della tragedia e d'altri poemi scenici. È notevole il terzo dialogo, perchè vi si danno i precetti del recitare e i modi del vestire. Nel quarto si tratta degli apparati e delle scene. Tra gl'interlocutori v'è un *Veridico*, sotto il qual nome credo celarsi l'Autore. Una copia di questi *Dialogi* si

(1) Il Derossi, sollecito dei Codici ebraici, non s'avvide, che negli italiani della Biblioteca di Parma ve n'era uno di Leone De Sommi col n° 31. V. D'Ancona, *Origini del Teatro*, ecc. Vol. I, pag 403 in nota.

(2) N. IV, 10.

conserva nella Biblioteca De Rossiana di Parma col n. 31 (1). La copia torinese è una delle prime trascrizioni cogli emendamenti.

Poco poi, com'è probabile, scrisse la favola tragica pastorale *Drusilla*, quella cioè, che ebbe l'onore d'una menzione nelle opere dei due celebri scrittori. Per qual motivo poi ei la dedicasse a Don Cesare Gonzaga, puossi argomentare da quanto ci dice il Tasso, che questi era *Principe di alto ingegno e di maturo giudizio, amatore dei letterati e dei poeti grandissimo, ai quali porgeva non solo materia, ma comodità di scrivere e poetare* (2). Or eccoci d'un tratto in mezzo ai tempi in cui una splendida letteratura chiedeva e ricambiava i beneficî delle Corti in isplendida maniera, sebben non pura di quell'adulazione, che il Balbo ricusa di trovar bella persin nella bella poesia dell'Ariosto e del Tasso. Fatto sta, che o per quella dedica o per altro, il Gonzaga nominò Leone Ebreo (e non fu poca cosa) scrittore (3) dell'Accademia degli Invaghiti, Accademia, che egli stando in Mantova aveva istituita nel proprio palazzo l'anno 1562, Accademia, che fin nello scherzo del soprannome riassumeva l'indole d'altre infinite in Italia, e più di quelle ebbe per alcun tempo splendore, e fu dal Pontefice Pio IV singolarmente privilegiata. Ma almeno il Principe non faceva distinzione per gli ingegni, laddove sta nell'intima storia di quell'Accademia rivelataci dai nostri codici, che o la scelta a scrittore, o forse il desiderio manifestato dall'ebreo De Sommi di pareggiarsi per qualche titolo agli altri del letterario Collegio (4) non sorrise a Bernardino Marliani, detto più comunemente Mariani, insigne letterato a quei dì, due volte Rettore dell'Accademia, suo lustro e protettore, del quale l'Affò scrisse la vita. E non sorrise per una ragione delicata a dirsi, ma contro cui inveì l'offeso poeta in un capitolo, ove si legge: *Perchè dunque appo voi d'indegne note*

---

(1) L'illustre Prof. D'Ancona ne fa cenno in una Nota più sopra citata al vol. I, pag. 403 della sua opera: *Origini del Teatro.*

(2) Tasso, *Trattato della dignità.* V. Op. Ed. Fer. 1724, tom. III, pag. 129.

(3) Parla di tal carica il De Sommi in modo alquanto particolareggiato in una lettera al successore di Don Cesare, che fu Don Ferrante, annessa al Codice N. III, 35. La ricorda più volte nelle poesie che stanno nel Cod. N. I, 10.

(4) Pare che il De Sommi desiderasse un titolo accademico, ch'ei proponeva *Veridico*, coll'insegna אמת *verità*. V. Cod. N. I, 10. fol. 10b e 13.

— *son io macchiato per aver diversi* — *riti dai vostri e leggi più rimote* (1)?

Vero è, che scrittore Accademico non voleva ancor dire Accademico. E in che consistesse la carica data a Leone Ebreo puossi argomentare dalla sua qualità di poeta drammatico e dall'uso già invalso in altre Accademie di sceniche rappresentazioni, perchè si sa, che la letteratura altamente protetta, cessando di essere ingenua e nazionale, cominciò in sul fine di quel secolo a divenire una distrazione. Del rimanente abbastanza ci spiega lo stesso Leone (2) in una lettera del 1575 diretta a Don Ferrante, com'ei reputasse ad onore l'obbligo dello scrivere drammi per gl'Invaghiti. Ond'è, che all'ufficio dello scrittore Accademico debbonsi riferire, se non tutte, la maggior parte delle composizioni drammatiche di questo Autore, le quali fanno parte della nostra collezione e sono: *Gli sconosciuti*, *Gl'intermedi di Psiche*, *I doni*, *Hirifile* (3), *Il Giannizzero* recitato nel 1582 (4), *L'Adelfa*, *Gli onesti amori*, *La diletta*, *Il tamburo*, *La fortunata* (5).

Ben io sento, come questo racconto di minuti particolari attinenti a poesie, a drammi, a ricreazioni letterarie possa aver suono alquanto singolare e forse inopportuno, dove i severi studi e le scienze hanno un culto, che cent'anni or sono il Lagrange iniziava, e che cent'anni han loro serbato esclusivo. Ma quì pure vive il ricordo delle glorie italiane nella rappresentazione del bello, e per quanto sieno minuti i particolari, che narro per la necessità di illustrare codici nostri e dirne l'origine, hanno almeno il pregio di riferirsi ad un'età, che nella storia della nostra letteratura si volle denominare il secolo d'oro. Oltre a ciò è della scienza stessa assorgere alle cagioni, e nella esposizione dei fatti particolari in modo più drammatico apparirà forse la causa di quella gloriosa reazione scientifica, che s'operò dopo il cinquecento, e de' cui magnifici risultamenti noi siamo i testimoni. Per

---

(1) Cod. N. I, 10, fol. 35.

(2) Lettera già citata, che sta premessa al Cod. N. III, 35.

(3) Male si legge *Herifile* nel Cat. t. II, pag. 415.

(4) Male *1528* nel Cat. ivi, pag. 417.

(5) Una minuta descrizione d'uno spettacolo accademico sta nel Codice d'ignoto autore N. V. 30, che ricorderò a suo luogo. Apparato, vestiario, scene, danze, vario tenore della musica, secondo le varietà delle scene, numero dei musici, qualità degli stromenti, impressioni del Pubblico, tutto si descrive diligentemente.

tale considerazione sia men grave udire, che fu solenne l'accademica tornata, in cui si recitò la commedia *Gli sconosciuti* con gl'intermedii di Psiche (1), perchè si recitò, come vi è annotato, *presente a li Serenissimi Duca di Mantova et di Ferrara et Duca di Parma et li illustrissimi e reverendissimi Farnese, Gambara, Est, Gonzaga et molti altri principi et marchesi et signori eccellentissimi.*

A Cesare Gonzaga, morto l'anno 1575 succedette nella signoria di Guastalla e nella protezione all' Accademia il figlio Ferrante. E subito il poeta ebreo ideò la favola pastorale i *Doni* (2) per lenire, com'egli dice, *con allegorici sentimenti il dolore acerbissimo, che sentì l'Accademia degli Invaghiti di quella sua gran iattura.* Essa è infatti il lamento per la morte del padre e una delicata adulazione all'astro nascente del figlio. Nè l'adulazione mancò alla Duchessa Leonora, moglie del Duca Vincenzo , negli *Onesti amori* , ove il suo nome s' intesse a molti versi, e fin nell'ultimo le sue virtù son lodate dal poeta *mentre il mondo le ammira e il Ciel le honora.*

Pure stando in Mantova l'anno 1584 dedicò a Carlo Emanuele *Le nozze di Mercurio e Filologia* (3), azione tratta da Marziano Capella, e gliela inviò supplicandolo , che ne volesse procurare la rappresentazione , sebbene potesse parere difficile , essendo molto spettacolosa. Questo dramma venne da Mantova anch'esso, ma è il solo, che non sia venuto in compagnia degli altri. Li precedette di molt'anni in quella sede, ove inviandolo l'Autore non presagiva certo, che tutti gli altri suoi lavori si sarebbero un dì raccolti.

A compiere la bibliografia autografa di Leone Ebreo debbo dire, che non era soltanto poeta drammatico, ma lirico. Le sue rime stanno in quattro codici, tre dei quali (4) contengono Canzoni, Stanze, Capitoli, Satire, poesie varie dedicate a varii di Casa Gonzaga, tra cui è la celebre Lucrezia, al Pontefice stesso protettore dell'Accademia, e ad insigni Accademici; ed un quarto specialmente da segnalarsi (5) contiene la traduzione in ottava

(1) N. IV., 27.
(2) N. III, 35.
(3) N. III, 41.
(4) N. I, 10 - VII, 28, 50.
(5) N. VII, 79.

rima di quarantacinque salmi Davidici con le iscrizioni ebraiche. Le poesie sembrano raccomandarsi per facilità di verso e festività d'imagini; la traduzione dei salmi si raccomanda per la conoscenza, che l'interprete avea della lingua biblica e per quella forbitezza di verso, che non potrebbe mai mancare affatto in un cinquecentista. Niuna tragedia abbiamo di lui, se non sieno le così dette favole tragiche pastorali.

Tali sono gli autografi di Leone Ebreo De Sommi. Che se la collezione delle opere d'uno scrittore dell'Accademia fatte la maggior parte per lei ed a suoi stipendi ha dovuto appartenere all'Accademia stessa, essa è prova della singolare derivazione di una parte dei codici torinesi dagli Invaghiti. Ma questa è confermata dagli aggiunti d'altri codici. Ad esempio era Accademico Invaghito il Principe Francesco Gonzaga, figlio di Vincenzo I Duca di Mantova, splendido, a quanto pare, nel procurare spettacoli ai suoi colleghi. Ora a quale altra biblioteca, se non a quella degli Invaghiti potè appartenere il codice torinese (1) col titolo: *Favola d'Orfeo canoramente recitata nell'Accademia degli Invaghiti*, in cui si descrivono quegli spettacoli così variati in uno stesso dramma, che all'Accademia fu quella una memorabile rappresentazione?

Tralascierò e per brevità ed anche perchè meno evidenti altre prove tolte da altri codici, e dirò d'un solo, che, come esempio, vale per molti, e vale per una notizia letteraria, che vi sta annessa.

Uno degli Accademici, Curzio Ardizio, ebbe ai suoi tempi fama dal Tasso, il quale gli dedicò alcune sue poesie e nei proprii celebrò i versi di lui. Da ciò solo non è lecito inferire, che l'Ardizio fosse un gran poeta. La facil lode anche nei sommi era costume dei tempi, e neppur l'Ariosto fu avaro di somiglianti lodi. Tuttavia a chi non viene curiosità di conoscere i versi celebrati da un tanto maestro? Ma chi li vide dal Tasso in poi, o almeno chi sa dire, ove si trovino o manoscritti o stampati? Naturalmente manoscritti l'autore dovette depositarli negli Archivii dell'Accademia, come noi i nostri nei nostri. Che se quegli Archivii finirono per riversarsi o in tutto o in parte nella nostra biblioteca, naturalmente i versi di lui o debbono o possono trovarsi in essa. E vi si trovano in fatti. Chè così gli

(1) N. V, 30. Non registrato nel Catalogo a stampa.

Autori del catalogo poterono lasciarli fra tanti altri senza nemmeno un cenno, com'io posso additarli nel codice segnato N. VI, 72. Il titolo è, *Rime di Curtio Arditio da Pesaro, l'ardito Accademico invaghito di Mantoa* 1583. Stanno loro premessi due sonetti: *Del signor Torquato Tasso.* L'uno è per le rime, e l'altro per l'impresa dell'Arditio, che era l'Aquila. Il primo, che incomincia: *Ecco io somiglio*, ecc. trovai nelle edizioni, ed il secondo per l'Impresa, che incomicia: *Arditio, come spesso Aquila*, ecc. non esiste in quelle da me vedute (1).

Qualunque esser possa il valore letterario delle anzidette opere, ebbi due fini nel descriverle, i quali meglio forse della descrizione stessa s'addicono al nostro istituto.

Il primo era additare alla storia della nostra letteratura alcuni nuovi documenti, e questo io credo aver raggiunto riunendo anzi tutto sotto il nome dell'autore un gruppo di codici, che disciolto era nullo, e riunito può offrire alla storia drammatica del secolo XVI qualche nuova materia di studi. Ben è vero, che dopo l'*Aminta* del Tasso documenti di tal fatta si moltiplicarono in Italia e si trovano oggidì in numero anche soverchio. Ma questi, ch'io ricordai, usciti dalla città stessa, ove si era prodotto l'Orfeo del Poliziano, ascoltati dai più splendidi fra i Principi protettori di quell'epoca, paiono venir fuori raccomandati dalla importanza d'una raccolta e dalla singolarità d'un aneddoto. Manifestai poscia le poesie dell'Ardizio, non già perchè io creda, che la letteratura italiana se ne possa vantaggiare, come di una nuova conquista, ma perchè è pregio dell'opera rivelare manoscritti, che possono essere desiderati; e si può desiderare quello, che contiene versi celebrati dal Tasso. Almeno qualche critico potrà vedere, con che giustizia e misura i sommi poeti lodassero a quei dì i minori. Quanto poi ai due sonetti del Tasso, poichè è sacra ogni minima cosa, che riguardi il genio, l'annunciarli era dovere. Son essi editi? Annunciai un

(1) Ad un sonetto del Tasso sia lecito dar luogo in queste colonne, perchè altri giudichi, se è edito od inedito.

« Arditio, come spesso aquila altera | horribil drago a volo innalza e « porta | e seco fa con mille nodi attorta | battaglia in ciel la velenosa fera, « | così giunge per fama a l'alta spera | del sole oltre la via lunga e « distorta | l'un con l'altro nemico, e si conforta | s'avvien che dalle stelle « ei caggia e pera, | perchè gran lode nel gran caso attende | dal vincitore « il vinto, ov'ei discopra | l'infelice valor nell'ore estreme. | E certo è di « virtù mirabil opra | e degna della tua, che tanto ascende | dar morte e « gloria all'avversario insieme ».

nuovo codice, che li contiene. L'un d'essi è inedito e sconosciuto? La notizia non aggiungerebbe, è vero, una foglia sola all'alloro del sommo Epico, ma la breve poesia si raccoglierebbe, ne sou certo, come una foglia, che da quell'alloro fosse caduta.

L'altro mio scopo era stabilire nella storia della nostra biblioteca la provenienza di un numero abbastanza ragguardevole dei suoi manoscritti, argomentandola da sicuri indizii, dacchè mancano le notizie positive. Questo scopo, se non erro, ho raggiunto nella sua parte principale, essendo sceso a quei particolari sulle qualità degli autori e sulla natura degli scritti, che, mentre mi porsero materia di qualche letteraria annotazione, han posto, siccome io penso, fuori d'ogni dubbio, che alla biblioteca nostra alcuni manoscritti provennero dall'Accademia degli Invaghiti di Mantova. E questo è un primo fatto.

Proseguo ora la storia di quei codici, cercando per quali vicende han potuto da quell'Accademia venire a noi. Nel che giova ricordare, che i protettori di lei, e fui per dire i proprietarii dalla prima instituzione non erano i Gonzaga di Mantova, ma di Guastalla. E però le carte riguardanti l'amministrazione interna dell'Accademia, o, come suol dirsi, le pratiche ufficiali stavano nell'Archivio secreto di quei Signori in Guastalla, ove potè esaminarle il Padre Affò. Si comprende poi, come quivi fosse la favola *Drusilla*, che egli trovò registrata in un inventario, essendo proprietà privata di Don Cesare, a cui Leone Ebreo l'aveva dedicata probabilmente prima della sua nomina a scrittore accademico. Ma l'Accademia e i suoi Archivii stavano in Mantova nel palazzo, che quei Signori di Guastalla vi possedevano.

Ben era a prevedere, che siffatta protezione accordata da un Principe nel dominio d'un altro, era efficace, finchè durassero le buone relazioni fra le due Case. Ma poichè queste così andavano scemando sul fine del secolo XVI, da mutarsi presto in ostilità, dovette parere un primo atto men cortese del Duca Vincenzo verso Don Ferrante quello di togliere ad un tratto all'Accademia il suo maggior sostegno, nominando il Rettore di lei Marliani podestà nella terra di Gazzolo, quando questi, tornato in patria dopo lunga assenza a rivedere la sua Accademia, dava opera a ridonarle l'antico splendore (1). *La partenza ch'ei fece da Mantova*, scrive il Padre

(1) Affò, *Vita del Cav. Bernardino Marliani, Mantovano.* Parma, 1580, in-4°, pag. 40.

Affò, *intiepidì il fervore dell'Accademia, la quale, per motivi politici, non potendo più dopo varii anni essere protetta da Don Ferrante, si ricoverò all'ombra del mentovato Duca Vincenzio, che l'anno* 1610 *le diè luogo nel suo Castello* (1). Spaziosa, ci dice uno de' Codici nostri (2), era la sala destinata alle adunanze, e il Principe Francesco, figlio del Duca, quegli stesso ch'era sposo a Margherita, figlia di Carlo Emanuele, ed era Accademico Invaghito s'affrettò dare alla nuova ospite la festa oltre l'usato magnifica che rammentai, per la quale il teatro fu eretto straordinariamente nella sala stessa delle adunanze.

Ecco intanto Accademia ed Archivii insediati nel palazzo ducale e divenuti così gli uni che l'altra la proprietà dei Duchi. Ond'io noto questa circostanza, che i Codici degli Invaghiti non dalla prima sede, che ebbero in Mantova nel palazzo dei Signori di Guastalla, institutori dell'Accademia, ma più direttamente ci provennero dal palazzo dei Duchi di Mantova, nel quale si erano da ultimo ricoverati, siccome fa testimonianza, stando in mezzo agli altri, il codice nostro, che narra le feste Accademiche avvenute in quel Castello.

Nè l'accennata circostanza avrebbe per la storia dei codici nostri tanto rilievo da meritare così lunga narrazione di vicende, quale io feci per accertarla, s'ella non fosse accoppiata ad un'altra che ora espongo.

Nella ricca abitazione dei Duchi, ove era la libreria degli Invaghiti, erano ed altre librerie, e musei e gallerie, dalle quali, siccome ora consta essere derivati alla biblioteca nazionale i mentovati codici, si sa o giustamente si suppone, che ad altri stabilimenti torinesi sieno derivati e libri, e oggetti preziosi di antichità e di arti (3). Fra i monumenti di tale provenienza certo è la Tavola Isiaca, che sta nel nostro museo di antichità, e si annovera con tutta verosimiglianza il Cupido dormiente, che pure esiste in quel museo. Fra i libri, secondo le indagini del mio dotto collega Ferrero (4), è il codice della biblioteca del Re contenente le lettere di Santa Catarina, essendo probabile che esso, dopo la morte della beata Margherita di Savoia, a cui spettò in origine, divenuto proprietà della famiglia Paleologa fosse portato in Mantova, quando le si unì il Monferrato.

---

(1) Ivi, pag. 44.
(2) N. V, 30.
(3) Rossi, *Il Museo egizio di Torino*, pag. 98.
(4) V. *Atti della R. Accademia*, vol. XV, pag. 873.

Era dunque già prima innegabile il fatto, che dal palazzo di quei Duchi fossero partiti, e si fossero raccolti in Torino preziosi oggetti. Esso ha ora una conferma dai Codici degli Invaghiti, i quali aggiungono un nuovo fatto certo a quello della famosa Tavola, e un nuovo argomento di probabilità alle congetture. Ad ampliare poi i confini delle giuste supposizioni soggiungo che altri Codici della biblioteca nazionale recano con sè gli indizii d'avere appartenuto ad intime librerie dei Duchi di Mantova, a quelle forse, ov'era il libro devoto della beata Margherita, e di essere di là giunti insieme con i Codici degli Invaghiti. Fra questi è un poema (1) dedicato ad un'altra Margherita di Savoia, *Duchessa di Mantova,* che nominai consorte a Francesco Gonzaga, ed un altro, in cui si descrivono gli Archi innalzati a suo onore in Casale, poichè sposa era entrata nei dominii dello sposo (2), ed un terzo, che contiene i *Titoli dei Duchi di Mantova* (3).

Ora convien dire, che il passaggio di così varii e abbastanza numerosi oggetti dalle case di un Duca a quelle di un altro, senza contare chi sa quant'altri codici, i quali non hanno i segni di tale provenienza, non si fece a caso, nè alla spicciolata, ma per qualche singolar cagione, che li ravvolse tutti in una sorte comune. In vero questa sorte già appare essere stata comune alla maggior parte di essi dal dì che sono arrivati a Torino infino a quello che si diramarono nei varii stabilimenti. Perocchè, tranne il Codice di Santa Catarina, che per altra via giunse alla biblioteca del Re, giunsero tutti gli altri all'attual loro dimora dagli Archivii del Regno. In questi furono portati l'anno 1667 (4), salvi

(1) N. VII, 61.
(2) N. VII, 63.
(3) N. VII, 68.
(4) Dico l'anno 1667 ricavandolo da una notizia del TERRANEO, che sta nel tomo IV, n° 40 de' suoi manoscritti conservati nella biblioteca nazionale di Torino. Perocchè quell'incendio, che ricordai, restò memorabile per tradizione, ma non è noto ne' suoi particolari dagli scritti. Un illustre socio di quest'Accademia, il Conte NAPIONE nella sua *Notizia delle antiche biblioteche della Real Casa di Savoia* inserta nel tomo XXXVI (Serie 1ª), Parte 2ª, pag. 41 delle nostre *Memorie* giustamente osservò pag. 49: *Meraviglia far si dee, che non si abbia altro riscontro del fatal incendio... eccetto il segno dei danni del fuoco in molti de' libri, che sono tuttora nella biblioteca de' Regii Archivii ed in quelli, che da essa passarono nella libreria della Regia Università. Si può soltanto asserire, che tale disastro seguì dopo l'anno* 1656. Ora la notizia del TERRANEO che per opportunità trascrivo è la seguente:

dall'incendio, che consumò metà di quel teatro di tutte scienze annesso al palazzo dei Duchi di Savoia in Torino, che Emanuele Filiberto aveva instituito e Carlo Emanuele più di qualunque altro si diè continua cura d'arricchire. Come poi e quando sieno pervenuti a quel teatro, che ad accoglierli tutti era e biblioteca e museo e galleria d'arti, nessun documento esiste a dire. Bene si sa, che i Tedeschi, entrati in Mantova il 18 luglio 1630 posero a sacco il palazzo di quei Duchi, ed è opinione generale, che in seguito a quel sacco sieno derivati a Torino quegli oggetti preziosi.

Che se per una parte è ovvio e ragionevole riferire la loro venuta ad un avvenimento, dopo cui nulla più di prezioso esistette nel palazzo di Mantova, per altra parte primi a disperdersi in un saccheggio sarebbero stati i libri, e questi vennero in collezione. Primi a guastarsi erano i monumenti, e quanti monumenti stimansi di là venuti vennero così incolumi, che, lungi dall'accennare ad offese militari, accennano alle cure guardinghe ricevute tra le difficoltà ed i pericoli del trasporto. Oltre a ciò, come mai la dispersione e la rovina inevitabili in un saccheggio poterono essere la causa di un subito e ordinato ritrovo di così varii oggetti in un medesimo luogo, quando il Piemonte era occupato da eserciti stranieri, afflitto dai disastri della guerra e di pubbliche calamità, dalla morte stessa di Carlo Emanuele? E ben possiamo dire, che quel ritrovo fu pronto, poichè nè per alcuno degli accennati oggetti rimane indizio d'acquisto posteriore al terribile fatto, che ne cagionò la partenza da Mantova, ed è conosciuta l'antica esistenza di tutti nelle sale del Teatro Ducale in Torino. Lo stesso Cupido seppur venne da Mantova con gli altri, è già indicato in un inventario del 1631 fra i mobili di quello.

Omai in queste ultime mie note la storia modesta dei codici torinesi associasi a quella di preziosi monumenti nazionali, e ne

---

1667, *a dì* 6 *di Decembre, giorno di S. Nicolò in Martedì alle ore* 4 *di notte s'accese il fuoco nella galleria di S. A. R. e si abbrucciò la metà, cioè dal Palazzo nuovo sino alla Galleria, dove si mostra il SS. Sudario con morte ed abbrucciamento di molte persone e con perdita di tre guardarobe piene di Scritture antiche e di Libri, e ciò mentre si doveva fare il Sapatos. V. Cronichetta del Signor Pier Francesco II. Terraneo mio avolo.* Gli oggetti salvati dalla Galleria furono portati nei Regii Archivii dapprima alla rinfusa, e poscia ordinati. I Codici, di cui favellai, accanto alla nota moderna di luogo hanno le note del precedente loro ordinamento in quegli Archivi, donde provennero alla Università nel 1720.

riceve tale importanza, che ben valeva la pena di scendere, come io feci a sì minuti particolari per assicurare il tratto, che doveva associare l'una all'altra istoria. Or ecco quanto in proposito raccolsi.

Nè il Tiraboschi, nè l'Affò, che scrissero dell'Accademia degli Invaghiti, ci dicono, quando essa abbia cessato di esistere in quel palazzo, probabilmente perchè così venne meno, che cessò senza che se ne potesse dire il giorno e l'ora. Ma ben si può arguire, che, morto nel 1612 il Duca Vincenzo, che ospitava gli Invaghiti, e nell'anno stesso il Duca Francesco, suo successore, che già loro aveva procurato insigni spettacoli, l'Accademia continuò ad avere vita e feste dal Duca Cardinale Ferdinando. Certo le tornate Accademiche andarono diradandosi sotto l'ultimo Vincenzo fra le inquietudini e le agitazioni nascenti sulle eventualità della successione. Possiamo poi esser certi, che degli Invaghiti più nulla rimaneva fuorchè la libreria, allorchè morto quel Duca l'anno 1627 veniva di Francia a succedergli Carlo Gonzaga di Nevers, nè ad altro veniva che ad apparecchiarsi a quella guerra, di cui son note le cagioni e l'esito funesto.

Fino allora nulla era avvenuto di straordinario a mutare la economia tradizionale di quel palazzo. La prima occasione venne col nuovo Duca. Infatti così vi trovò tutta la dovizia dei mobili radunata dai suoi predecessori in tanti anni, che se ne servì a sopperire alle spese della imminente guerra, alienandone parte per la somma di seicento mila scudi. È il Muratori stesso, che narra e le ricchezze di quel palazzo, e il sacco avvenuto poi, e la vendita fatta precedentemente. Ecco le sue parole: *Fu messo a ruba tutto il Palazzo Ducale, dove i Principi Gonzaghi in tanti tempi addietro avevano ragunata gran copia di preziosi mobili, pitture, tappezzerie, statue e vasi di squisito lavoro, dei quali nondimeno ne aveva il Duca Carlo per le necessità della presente guerra, alienata parte e ricavato secento mila scudi* (1).

In quest'ultima notizia parmi, che baleni la più semplice ed altresì la più equa e per ciò stesso la più vera causa del passaggio a Torino di alcuni monumenti dei Gonzaga. Anzi storicamente ne è la sola spiegazione possibile. Perocchè, mentre l'un Duca aveva necessità d'alienare monumenti antichi, statue e libri, era ancor vivo Carlo Emanuele, ed erano vive le ricerche di lui per simili

(1) MURATORI, *Annali d'Italia*, anno 1630 (ediz. Lucch.), vol. XI, pag. 98.

acquisti, nè alcuna occasione più splendida s'era forse mai presentata a lui per arricchire il suo teatro di tutte scienze. Succedeva ad un tempo stesso il saccheggio in Mantova e la morte di Carlo Emanuele Duca di Savoia. Chè quello si commetteva nei primi dì seguenti al 18 luglio 1630, e l'indefesso acquisitore d'opere d'arti e di letteratura moriva in Savigliano tra le fatiche di guerra e gl'infortunii il 26 dello stesso mese. Ogni ulteriore acquisto sarebbe stato fatto dai successori di lui. Ma il Cupido, che già chiamai testimone, potrebbe anche dire, che se, come appare dall'inventario, egli esisteva già in Torino l'anno dopo, è segno, che egli stesso e quanti vennero con lui, erano venuti prima di quell'anno. Che se così non fosse stato, chiunque ricordi, in quali condizioni civili e in mezzo a quali pubbliche calamità Vittorio Amedeo succedeva al padre, può dire, se per il rimanente di quell'anno 1630 e per qualche anno dopo fosse possibile non pure fare acquisti di opere letterarie e artistiche, ma solo il pensarvi. È v'ha questo di più, che il saccheggio non fu solamente rapina e disordine, ma, al dire degli storici contemporanei, la distruzione d'ogni cosa, che esistette in quel palazzo Ducale, per modo che la vendita spontanea fatta precedentemente dal Duca spiega, come alcuni monumenti del ricco palagio, fra cui i nostri, abbiano potuto sopravvivere.

Ora quale sarà il vantaggio di queste mie ricerche? Uno generale è, che giovando sempre stabilire i fatti nella loro verità, se è possibile, o nella loro più prossima verosimiglianza, cercai stabilire nella storia dei nostri codici, che dalle librerie dei Duchi di Mantova provenne una parte di essi, e provenne insieme con altri preziosi monumenti, che ora adornano le nostre collezioni per acquisto collettivo fatto dal Duca Carlo Emanuele tra gli anni 1625 e 1630. Un altro risultato delle ricerche è in rapporto particolare colla statua di Cupido, che testè l'illustre Presidente quì espose a dotte osservazioni (1). Perocchè dire che venne da Mantova, equivale a dire che il nostro Museo possiede un lavoro di Michelangelo.

Già erano molti gli argomenti di probabilità, che sia così, fra quali è, che abbia corse le sorti della Tavola Isiaca. In tal proposito vengono i codici nostri suffragati dalla notizia del

(1) V. *Atti della R. Accademia*, vol. XVIII, pag. 801.

Muratori a porre in questi termini la quistione: Consta indubitabilmente, che nel palazzo Ducale di Mantova trovaronsi un dì riuniti Tavola Isiaca, Codici degli Invaghiti, e un Cupido di Michelangelo. L'occasione di emigrare e di quì raccogliersi fu una sola per tutti. E però sarebbe caso inesplicabile, che mentre qui trovaronsi raccolti ad un tempo e Tavola e Codici e un Cupido, questo non sia il Cupido di Michelangelo, che ebbe con quelli una stessa cagione di emigrare e di quì raccogliersi. L'argomento non è ancora la certezza assoluta, ma parmi qualche cosa, che possa tenerne le veci.

Che se così ad altri non paia, rientrando nel mio più ristretto dominio sarò pago d'aver dato ad alcuni codici nostri dimenticati una illustrazione, che può forse riverberarsi sovra una storia affine, e facendomi schermo quanto alle notizie puramente letterarie dell'autorità del Tiraboschi e del Derossi sarò pago d'aver recato alla storia dell'uno e al dizionario dell'altro un emendamento e una aggiunta.

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

dal 1° al 30 Aprile 1884

NB. Le pubblicazioni notate con un asterisco si hanno in cambio; quelle notate con due asterischi si comprano; quelle senza asterisco si ricevono in dono.

	Donatori
* Viestnik hrvastkoga arkeologičkoga Družtra; Godina VI, Br. 2. U. Zagrebu, 1884; in-8°.	Società Archeol. di Agram.
* The American Journal of Philology, edited by B. L. GILDERSLEEVE; vol. IV, n. 16. Baltimore, 1884; in-8°.	Università Johns Hopkins (Baltimora).
* Johns Hopkins University Circulars, etc., vol. III, n. 29. Baltimore, 1884; in-4°.	Id.
* Studies from the biological Laboratory, etc.; vol. III, n. 1. Baltimore, 1884, in-8°.	Id.
* Atti dell'Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti in Bergamo; vol. V, dispensa unica, anni 1881-83. Bergamo, 1884; in-8°.	Ateneo di Bergamo.
Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux; VII° année, n. 7. Bordeaux, 1884; in-8°.	Società di Geogr. comm di Bordeaux.
Annalele Societatei academice romane; Seri'a 1, tom. I-X; Desbateri, Memorii si notitie d'in sessiunile annilorn 1867-1877. Bucuresci, 1878; in-gr. 8°.	Accademia della Romania (Bukarest).
— Sessiunea annului 1877, tom. X, sect. 2, Memorii si notitie, fasc. 2; t. XI, Sess. annului 1878, sect. 1, 2. Bucuresci, 1879-80; in-4°.	Id.

Accademia della Romania (Bukarest). Annalele Societatei academice romane; Seri'a 1, tomurile I–X; Desbateri, Memorii si notitie d'in sessiunile anniloru 1867-1877. Bucurescĭ, 1878; 1 vol. in-gr. 8°.

Id. — Sessiunea annului 1877, tomulu X, sectiunea II, Memorii si notitie, fasc. II.

Id. Annalile Academiei romane; Seri'a 2, t. I; - t. II, sect. 1, 2; - t. III, sect. 1, 2; - t. IV, sect. 1. Bucurescĭ, 1880-82; in-4°.

Id. Documente privitóre la istoria romȃnilor culese de E. DE HURMAZAKI, etc. vol. III, IV; partea 1, vol. VI, VII. Bucurescĭ, 1876-80; in-4°.

Id. Psaltirea publicatǎ romȃnesce la 1577 de Diaconulù CORESI, reprodusǎ cu unŭ Studiŭ bibliograficŭ si unù glosarù comparativù de B. PETRICEICU-HASDEU, etc.; t. I. Bucurescĭ, 1881; in-4°.

Id. Pravila bisericésca numita cea mica tipǎritǎ maĭ intâcù la 1640, în mȃnàstirea Govora; publicatà acumu în transcriptiune cu litere latine de Academia romǎnǎ. Bucurescĭ, 1884; 1 fasc. in-gr. 8°.

Id. Fragmente zur Geschichte der Rumänen, von Eudoxius Freiherrn von HURMAZAKI; 1 und 2 Band. Bucurescĭ, 1878–1881; in-gr. 8°.

Id. DIONE CASSIU (Cocceianu): Jstori'a romana, de la Nerone pene la Alexandru Severu, DCCCVI–CMLXXXII (Cartea LXI–LXXX), traducere de Angelu DEMETRESCU, etc. Bucurescĭ, 1878; 1 vol. in-gr. 8°.

Id. M. T. CICERONE: Filippicele, sau discursurile contra lui M. Antoniu, traducere de D. Aug. LAURIANU, etc. Bucurescĭ, 1877; 1 vol. in-gr. 8°.

Id. Jstori'a romanilor sub Michaiu Voda Vitézul urmata de scrieri diverse de Nicolae BǍLCESCU, publicate de pre decisiunea Societatei academice romane si insocite cu o precuvèntare si note de A. I. ODOBESCU. Bucurescĭ, 1878; 1 vol. in-16°.

Id. Jstori'a imperiului ottomanu crescerea si scaderea lui cu note fórte instructive de Demetriu CANTEMIRU, Principe de Moldavi'a, tradusa de Dr. Jos. HODOSIU, partea 1, 2. Bucurescĭ, 1876; in-gr. 8°.

Id. Operele principelui Demetriu CANTEMIRU, typarite de Societatea academica romana; t. I, II, V, VI, VII. Bucurescĭ, 1872, 1883; in-gr. 8°.

Id. Opurile lui Caiu Corneliu TACITU, traduse de Gavrilu J. MUNTEANU, etc. Sibiiu, 1871; 1 vol. in-8°.

Id. Opurile lui Caiu Juliu CESARE, traduse romanesce de C. COPACINIANU, etc. Bucurescĭ, 1872; 1 vol. in-gr. 8°.

Catechismulu calvinescu inpusu clerului si poporului romanescu sub domni'a principiloru Georgiu Rákoczy I si II, transcrisu cu litere latine dupa editiunea II tiparita in anulu 1656, insocitu de una escursiune istorica si de unu glossariu de G. Baritiu. Sibiiu, 1879; 1 fasc. in-gr. 8°. — Accademia della Romania (Bukarest).

Gramatec'a limbei romane; portea 1, 2: de Tim. Cipariu. Bucuresci, 1877; in-gr. 8°. — Id.

Glossariu care coprinde vorbele d'in limb'a romana straine prin originea sau form'a loru, cumu si celle origine indouiosa; dupo insarcinarea data de Societatea academica romana, elaboratu ca proiectu de A. T. Laurianu si J. C. Massimu; fasc. I-VII. Bucuresci, 1871-1876; in-gr. 8°. — Id.

Dictionariulu limbei romane dupo insarcinarea data de Societatea academica romana, elaboratu ca proiectu de A. T. Laurianu si J. C. Massimu; t. I, A-H.; t. II, I-Z. Bucuresci, 1873-76; in-gr. 8°. — Id.

* Science, etc. vol. III, n. 59-61. Cambridge, Mass., 1884; in-4°. — La Direzione (Cambridge, Mass.).

* List of Members, Council, alphabetical list of ordinary fellows, list of honorary fellows of R. Society of Edinburgh, at November 1883. Edinburg, 1883; 1 fasc. in-4°. — Società Reale di Edimborgo.

* Proceedings of the Academy of natural Science of Philadelphia; part. III, November and December 1883. Philadelphia, 1884; in-8°. — Acc. di Sc. natur. di Filadelfia.

* Bulletin de la Société d'Études des Hautes-Alpes (troisième année), Avril, Mai, Jun. 1884, n. 2. Gap. 1884; in-8°. — Soc. degli Studi delle Alte Alpi (Gap).

Archives des Sciences physiques et naturelles; troisième période, t. XI, n. 4. Genève, 1884; in-8°. — Ginevra. * *

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie: Begründet von J. C. Poggendorf, herausgegeben under Mitwirkung befreundeter physiker von G. und E. Wiedemann; Band VIII, Stück 3. Leipzig, 1884; in-8°. — Lipsia. * *

* Monthly Notices of the R. Astronomical Society of London; vol. XLIV, n. 5. London, 1884; in-8°. — R. Soc. astron di Londra.

* Journal of the R. Microscopical Society of London; ser. 2, vol. IV, part. 2. London, 1884; in-8°. — R. Società Microscopica di Londra.

Nature: — a weekly illustrated Journal of Science, etc.; vol. XXIX, n. 739. London, 1883; in-4°. — Londra. * *

The Annals and Magazine of natural History, including Zoology, Botany and Geology; vol. XIII, n. 76. London, 1884; in-8°. — Londra. * *

R. Istit. Lombardo (Milano). * Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie 2ª, vol. XVI (Elenco dei Membri dell' Istituto, e Indice delle materie); vol. XVII, fasc. 6. Milano, 1883-84; in-8°.

R. Accademia di Storia (Madrid). * Boletin de la R. Academia de la Historia; t. IV, cuaderno 3, marzo 1884. Madrid, in-8°.

Società Reale di Napoli. * Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli; fasc. 3, Marzo, 1884; Napoli, in-4°.

Gli Editori (New Haven) * The American Journal of Science; Editors James D. and E. S. Dana, and B. Silliman, etc.; vol. XXVII, n. 160. New Haven, 1884; in-8°.

La Direzione (Palermo). * La Gazzetta chimica italiana; vol. XIII, 1883; Frontisp. e Indice degli autori. Palermo, 1883; in-8°.

Soc. filomatica di Parigi. * Bulletin de la Société philomatique de Paris, etc.; septième série, t. VIII n. 2. Paris, 1884; in-8°.

Società di Geogr. (Parigi). * Compte rendu des Séances de la Commission centrale de la Société de Géographie de France, etc., n. 6, 7, 8; pag. 145-236. Paris, 1884; in-8°.

Parigi. * * Annales de Chimie et de Physique, par Mess. Chevreul, Dumas, Boussingault, Wurtz, Berthelot, Pasteur, avec la collaboration de M. Bertin; sixième série, t. I, Mars 1884. Paris; in-8°.

Parigi. * * Revue archéologique (antiquité et moyen âge), publiée sous la direction de MM. Alex. Bertrand et G. Perrot, Membres de l'Institut; troisième série, 2e année, Février 1884. Paris, in-8°.

Parigi. * * Journal des Savants; Janvier, Mars 1884. Paris, in-4°.

Parigi * * Revue des Deux Mondes, etc., 15 Avril 1884. Paris; in-8°.

Accademia imp. delle Scienze di Pietroborgo. * Mémoires de l'Académie des Sciences de St.-Pétersbourg; septième série t. XXXI, n. 11-15. St.-Pétersbourg, 1884; in-4°.

Società fisico-chimica russa (Pietroborgo) Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de St.-Pétersbourg; t. XVI, n. 3. St.-Pétersbourg, 1884; in-8°.

Ministero d'Agr. Ind. e Comm. (Roma). Annali dell'Industria e del Commercio, 1884; — Disposizioni sul lavoro dei fanciulli: — Relazione e progetto di legge presentati al Senato dal Ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio (Berti) nella tornata del 31 Gennaio 1884. Roma, 1884; 1 fasc. in-8°.

Id. Bollettino di notizie sul credito e la previdenza, anno II, n. 1-4. Roma, 1884; in-gr. 8°.

Relazione sulla tesi V nel primo Congresso giuridico italiano in Roma: — Esercizio della professione d'avvocato e procuratore, e tariffe giudiziarie. Roma, 1872; 1 fasc. in-8°. — Ministero d'Agr., Ind. e Comm. (Roma).

Transunti della R. Accademia dei Lincei, ecc. vol. VIII, fasc. 5. Roma, 1884; in-4°. — R. Accademia dei Lincei (Roma).

* Breve Storia della R. Accademia dei Lincei scritta da Domenico CARUTTI (pubblicazione della R. Accademia). Roma, 1883; 1 vol. in-8°. — Id.

* Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia; serie seconda, vol. V, n. 1 e 2. Roma, 1884; in-8°. — R. Comitato geol. d'Italia (Roma).

Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura di P. TACCHINI; vol. XIII, disp. 2. Roma, 1884; in-4°. — Società degli Spettr. ital. (Roma).

* Studi e documenti di Storia e Diritto: Pubblicazione periodica dell'Accademia di conferenze storico-giuridiche; anno V, fasc. 1, 2. Roma, 1884; in-4°. — Accad. di Conf. storico-giuridico (Roma).

* Bullettino della Commissione speciale d'Igiene del Municipio di Roma, anno V, fasc. 1, 2. Roma, 1884; in-8°. — Il Municipio di Roma.

Bollettino ufficiale del Ministero dell'Istruzione pubblica; vol. X, n. 2. Roma, 1884; in-8°. — Roma. * *

Nuova Antologia. — Rivista di Scienze, Lettere e Arti; 15 Aprile 1884. Roma, 1884; in-8°. — Roma. * *

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, etc., herausgegeben von E. W. BENECKE, C. KLEIN und H. ROSENBUSCH; I Band, 3 Heft. Stuttgart, 1884; in-8°. — Stoccarda. * *

Acta mathematica; Journal rédigé par G. MITTAG-LEFFLER; III, 1-4. Stockholm, 1883-84; in-4°. — Stoccolma. * *

Bulletin de la Société académique Franco-hispano-portugaise de Toulouse, etc.; t. IV, n. 2. Toulouse, 1883; in-8°. — Società Accad. ispano-portoghese di Tolosa.

Rivista storica italiana: Pubblicazione trimestrale diretta dal Prof. C. RINAUDO, colla collaborazione di A. FABRETTI, P. VILLARI, G. DE LEVA; anno I, fasc. 1. Torino, 1884; in-8°. — La Direzione (Torino).

* R. Museo industriale italiano in Torino; Annuario per l'anno scolastico 1883-84. Torino, 1884; 1 vol. in-8°. — R. Museo Industr. italiano (Torino).

Rendiconto statistico dell'Uffizio d'Igiene di Torino per l'anno 1882. Torino, 1884; 1 fasc. in-4°. — Municipio di Torino.

Municipio di Torino. — Bollettino medico-statistico della città di Torino, ecc.; dal 24 Febbraio al 22 Marzo 1884, n. 9-12. Torino, 1884; in-4°.

Id. — Sessioni del Consiglio Comunale di Torino, ecc.; dal 6 all'11 Febbraio 1884 n. 12-14; e n. 16, 2 Aprile 1884. Torino, in-4°.

Venezia. — I Diarii di Marino Sanuto, ecc.; tomo XII, fasc. 63. Venezia, 1884; in-4°.

* *

L'Autore. — Di una anastomosi fra la vena ombelicale e le vene epigastriche nel feto umano; Nota di Luigi BORDONI, Studente in Medicina (Estr. dal processo verbale della Società Toscana di Scienze naturali, adunanza del 13 Gennaio 1884); 1 fasc. in-8°.

L'A. — Gli studi classici in Sicilia dal secolo XIV alla metà del XIX. Discorso inaugurale per l'anno scolastico 1883-84, letto nel Liceo Francesco Paolo Perez il 18 Novembre 1883 dal Prof. Stefano Vittorio Bozzo. Palermo, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. — * Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. I. Victor CARUS in Leipzig; VII Jahrg., n. 164. Leipzig, 1884; in-8°.

L'A. — La marine militaire de l'Afrique romaine, par Hermann FERRERO. Paris, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'Autore. — Wagner. — Estratto da un lavoro inedito di Vincenzo FIORENTINO; 1881 (anno della rappresentazione del *Lohengrin* nel S. Carlo di Napoli). Firenze, 1883; 1 fasc. in-16°.

Il Socio C. GEGENBAUR. — Morphologisches Jahrbuch; eine Zeitschrift für Anatomia und Entwickelungsgeschichte, herausgegeben von Carl Gegenbaur, Prof. in Heidelberg; IX Band, 3 Heft. Leipzig, 1884; in-8°.

L'A. — C. Alberto de GERBAIX-SONNAZ — Studi storici sul Contado di Savoia e Marchesato in Italia; vol. I, parte 2ª. Torino, 1884; in-8°.

L'A. — Il palazzo detto d'Accursio: Ricerche e considerazioni di G. GOZZADINI. Modena, 1884, 1 fasc. in-8°.

I fondatori editori. — Annales des maladies de l'oreille, du larynx et des organes connexes, fondées par M. ISAMBERT, KRISHABER, LADREIT de LACHARRIÈRE, etc.; t. X, n. 1. Paris, 1884; in-8°.

L'A. — Della esistenza di una zona ofiolitica terziaria a Rivara Canavese; Nota del Prof. A. ISSEL (Estr. dal *Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia*, 1884, n. 1-2); 1 fasc. in-8°.

Id. — Nota sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triassica della Liguria occidentale; di I. MAZZUOLI e A. ISSEL (Idem); 1 fasc. in-8°.

Die embryonalen Keimblätter und die Gewebe; von A. Kölliker (Zeitschrift, f. wissensch. Zoologie, XL Bd); 1 fasc. in-8°. — L'Autore

Festschrift zur Feier des 300 Jährigen Bestehens der Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg, gewidmet von der Melënischen Facultät dasselbst (Separat-Abdruck). Leipzig, 1882; 1 fasc. in-4°. — Id.

Der Schweizerischen Universität Zürich bringt zur Feier Ihres 50 Jährigen Jubiläums Ihre besten Glückwunsche dar die Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg, etc. Wurzburg, 1883; 1 fasc. in-4°. — Id.

On the discovery of the periodic law, and on relations among the atomic weights; by John A. R. Newlands. London, 1881; 1 vol. in-16°. — L'A.

Sul conflitto internazionale delle leggi cambiarie, e sulla condizione giuridica dei possessori d'effetti commerciali, tratti sulla Francia da luoghi esteri e pagabili in Francia durante la guerra Franco-prussiana, e durante il moratorio stabilito dal Governo francese; dell'Avv. Cesare Norsa. Milano, 1871; 1 fasc. in-8°. — L'A.

I progressi dell'arbitrato internazionale in Italia; Memoria al Congresso giuridico in Milano (settembre 1883) in occasione dell'XI Conferenza dell'Associazione per la riforma e codificazione del diritto delle genti; dell'Avv. Cesare Norsa. Torino, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

I progressi dell'arbitrato internazionale in Italia; dell'Avv. Cesare Norsa Torino, 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Ratna-Rahasya a treatise on diamonds and precious stones, by Rám Dás Sen. Calcutta, 1884; 1 vol. in-16°. — L'A.

An Address to the fifth international oriental Congress, 1881. Calcutta, 1 fasc. in-8°. — Id.

Sur une équation indéterminée; par M. S. Realis, Ingénieur à Turin. Paris; 1883; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Résolution d'une équation indéterminée par formules directes; par M. S. Realis, etc. Paris, 1883; 1 fasc. in-8°. — Id.

Résolution d'une équation indéterminée; par M. S. Realis, etc. Paris, 1883, 1 fasc. in-8°. — Id.

La brochure « L'Empereur Napoléon III et l'Italie »; Lettre de M. Eugène Rendu, ancien Député, à M. Luigi Chiala, Député au Parlament italien. Turin, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

L'Autore. La trisezione dell'angolo col circolo e colle parallele, ed una proposta di premio di D. Fortunato SACCANI. Reggio dell'Emilia, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Osservazioni fatte a Milano sopra il passaggio delle onde atmosferiche prodotte dall'eruzione del vulcano Krakatoa nello Stretto della Sonda del Prof. G. SCHIAPARELLI. Milano, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Dante e le belle arti; Discorso letto da Carlo VASSALLO Preside e Professore nel Liceo Alfieri nella solenne distribuzione dei premii il 20 Aprile 1883. Asti, 1883; 1 fasc. in-8°.

Id. Sulla vita e sugli scritti di Carlo WITTE, Cenni di Carlo VASSALLO. Firenze, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Manuale pei contratti che si stipulano negli uffizi dipendenti dai Ministeri delle Finanze e del Tesoro (Intend. di Fin. — Uffizi del Registro, ecc.), del Dott. Edoardo VECCHIATO, Segr. d'Intend. di Finanza. Padova, 1883; 1 vol. in-8°.

L'A. Per Quintino Sella: Parole di commemorazione dette dal Prof. Luigi VELLA, Vice Segretario della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, nella Seduta del 23 Marzo 1884. Bologna; 1 fasc. in-8°.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Maggio

1884.

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza dell' 11 Maggio 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Cav. Prof. G. BASSO presenta e legge la seguente Nota del signor N. JADANZA:

CANNOCCHIALI RIDOTTI.

I.

Nelle scienze sperimentali si presenta spesso il caso di avere strumenti forniti di cannocchiali che abbiano un forte ingrandimento senza essere molto lunghi. Nella Topografia e nella Celerimensura dove le distanze si misurano alla stadia questo bisogno diventa maggiore, giacchè la eccessiva lunghezza dei cannocchiali mal si comporta col facile maneggio degli strumenti.

I moderni costruttori di strumenti Geodetici e Topografici son giunti ad avere ingrandimenti considerevoli accoppiando ad obbiettivi di moderate distanze focali oculari di distanze focali piccolissime. Codesto metodo non è il migliore, e mentre in tal modo l'occhio si affatica, non si raggiunge lo scopo delle misure micrometriche poichè vengono ad essere ingranditi anche i fili del reticolo.

Non si potrebbe avere un cannocchiale con obbiettivo composto, tale da avere una grande distanza focale obbiettiva e nello stesso tempo ottenere che esso cannocchiale sia corto? (*).

(*) Il problema così formulato ci fu proposto dal chiarissimo Professore G. B. DADDI, Professore di Geometria pratica nella R. Scuola degli Ingegneri in Torino.

La soluzione di tale problema presentiamo in questa nota, e ad un cannocchiale cosiffatto abbiamo dato il nome di *cannocchiale ridotto* (*).

Le formole che dànno la distanza focale ed i punti cardinali di un sistema composto di due lenti le cui distanze focali sieno φ_1 e φ_2 sono le seguenti:

$$\left.\begin{array}{ll} & \varphi = \dfrac{\varphi_1 \varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} \\ E = E_1 + \varphi_1 \dfrac{\Delta}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta}; & E^* = E_2^* - \varphi_2 \dfrac{\Delta}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} \\ F = E_1 + \varphi_1 \dfrac{\Delta - \varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta}; & F^* = E_2^* - \varphi_2 \dfrac{\Delta - \varphi_1}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} \end{array}\right\} (1);$$

dove φ, E, E^*, F, F^*, sono la distanza focale, il primo ed il secondo punto principale, il primo ed il secondo fuoco del sistema composto, e φ_1, E_1, E_1^*, F_1, F_1^* e φ_2, E_2, E_2^*, F_2, F_2^* sono le stesse quantità relative alla prima ed alla seconda lente. Δ rappresenta la differenza $E_2 - E_1^*$ ossia la distanza tra il primo punto principale della seconda lente ed il secondo punto principale della prima, ed è una quantità positiva.

La prima lente, cioè quella che riceve prima la luce sia convergente; vediamo come dovrà essere la seconda lente affinchè sieno soddisfatte le condizioni richieste dal problema.

È chiaro che la distanza focale del sistema composto dovrà essere maggiore di φ_1. Inoltre, perchè la lunghezza del cannocchiale sia minore di quella che converrebbe alla distanza focale φ, il secondo punto principale dovrà trovarsi fuori il sistema (innanzi la prima lente), ed il secondo fuoco dovrà anch'esso essere fuori il sistema; ma dalla parte opposta (dopo la seconda lente).

(*) Avevamo scritto la presente nota e costruito un cannocchiale ridotto, quando ci venne dato di leggere una Memoria del Prof. Galileo Ferraris sullo stesso argomento. L'illustre Professore ha risoluto il medesimo problema; però le nostre formole sono molto più semplici e pratiche. Chi voglia consultare quel pregevole lavoro lo troverà nel Vol. 16 degli *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino* (1880-81), *pag.* 45.

Quest'ultima condizione e la prima $\varphi > \varphi_1$ si esprimono mediante le disuguaglianze seguenti:

$$\frac{\varphi_1 \varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} > \varphi_1$$

$$\varphi_2 \frac{\Delta - \varphi_1}{\varphi_1 + \varphi_2 - \Delta} < 0$$

ovvero per mezzo delle altre:

$$\Delta > \varphi_1$$

$$\varphi_2 (\Delta - \varphi_1) < 0 .$$

Finchè φ_2 è positiva non è possibile soddisfare alla seconda delle condizioni precedenti, e quindi al problema proposto. Dunque, perchè il problema sia possibile, l'*obbiettivo dovrà essere composto di due lenti*, *la prima convergente*, *la seconda divergente.*

Se nelle formole (1) mutiamo il segno a φ_2 otterremo le seguenti che convengono al nostro caso.

$$\left.\begin{aligned} &\varphi = \frac{\varphi_1 \varphi_2}{\Delta + \varphi_2 - \varphi_1} \\ &E = E_1 - \frac{\varphi_1 \Delta}{\Delta + \varphi_2 - \varphi_1} ; \qquad E^* = E_2^* - \frac{\varphi_2 \Delta}{\Delta + \varphi_2 - \varphi_1} \\ &F = E_1 - \frac{\varphi_1 (\Delta + \varphi_2)}{\Delta + \varphi_2 - \varphi_1} ; \qquad F^* = E_2^* - \frac{\varphi_2 (\Delta - \varphi_1)}{\Delta + \varphi_2 - \varphi_1} \end{aligned}\right\} \quad (2).$$

Poniamo $\varphi_1 = k \varphi_2$, k essendo una indeterminata; le formole precedenti diventeranno:

$$\left.\begin{aligned} &\varphi = \frac{k \varphi_2^2}{\Delta - (k-1)\varphi_2} \\ &E = E_1 - \frac{k \Delta \varphi_2}{\Delta - (k-1)\varphi_2} ; \qquad E^* = E_2^* - \frac{\Delta \varphi_2}{\Delta - (k-1)\varphi_2} \\ &F = E_1 - \frac{k \varphi_2 (\Delta + \varphi_2)}{\Delta - (k-1)\varphi_2} ; \qquad F^* = E_2^* - \frac{\varphi_2 (\Delta - k \varphi_2)}{\Delta - (k-1)\varphi_2} \end{aligned}\right\} \quad (3),$$

e se, m essendo una nuova indeterminata, poniamo

$$\varphi = m\,\varphi_2\,;$$

possiamo determinare Δ in funzione di k ed m mediante l'equazione:

$$\frac{k\,\varphi_2^{\,2}}{\Delta - (k-1)\,\varphi_2} = m\,\varphi_2\,,$$

donde si deduce

$$\Delta = \left[\frac{k}{m} + k - 1\right]\varphi_2.$$

Introducendo questo valore di Δ ed osservando che si ha:

$$\Delta - (k-1)\,\varphi_2 = \frac{k\,\varphi_2}{m}$$

$$\Delta - k\,\varphi_2 = -\frac{m-k}{m}\,\varphi_2$$

$$\Delta + \varphi_2 = k\,\varphi_2\,\frac{m+1}{m}$$

le formole (3) si trasformeranno nelle seguenti:

$$\left.\begin{array}{ll} & \varphi = m\,\varphi_2 \\ E = E_1 - m\,\Delta\,; & E^* = E_2^* - \dfrac{m}{k}\,\Delta \\ F = E - k(m+1)\,\varphi_2\,; & F^* = E_2^* + \dfrac{m-k}{k}\,\varphi_2 \\ & \Delta = \left[\dfrac{k}{m} + k - 1\right]\varphi_2. \end{array}\right\} \quad (4)\,;$$

La lunghezza L del cannocchiale, trascurando lo spessore delle due lenti, sarà evidentemente data da:

$$L = \Delta + \frac{m-k}{k}\,\varphi_2$$

ovvero da

$$L = \left[\frac{m}{k} + \frac{k}{m} + k - 2\right]\varphi_2 \qquad \ldots\ldots (5).$$

Si può scegliere k in modo che L sia un *minimo;* basterà porre:

$$\frac{dL}{dk}=0,$$

ossia

$$1+\frac{1}{m}-\frac{m}{k^2}=0,$$

donde

$$k=\frac{m}{\sqrt{m+1}} \qquad \ldots\ldots(6).$$

Sostituendo questo valore di k le espressioni di Δ ed L diventano:

$$\Delta=[\sqrt{m+1}-1]\varphi_2 \qquad \ldots\ldots(7);$$

$$L=2[\sqrt{m+1}-1]\varphi_2,$$

ovvero

$$L=2\Delta \qquad \ldots\ldots(8).$$

E quindi: *La lunghezza del cannocchiale* (qui trascuriamo l'oculare che è variabile secondo la natura del cannocchiale, ed intendiamo per lunghezza del cannocchiale la lunghezza del tubo compresa tra la prima lente obbiettiva ed il secondo fuoco principale del sistema composto) *è doppia della distanza delle due lenti che compongono l'obbiettivo.*

La lunghezza L, quando l'obbiettivo fosse una semplice lente di distanza focale $m\varphi_2$, dovrebbe essere evidentemente eguale a $m\varphi_2$; quindi il *vantaggio* nella lunghezza del cannocchiale è dato da:

$$V=m\varphi_2-L,$$

ossia da:

$$V=[m+2-2\sqrt{m+1}]\varphi_2 \qquad \ldots\ldots(9).$$

Colla eliminazione di k le formole (4) diventano:

$$\left.\begin{array}{c}
\varphi=m\varphi_2\\
E=E_1-m[\sqrt{m+1}-1]\varphi_2;\\
E^*=E_2^*-\sqrt{m+1}[\sqrt{m+1}-1]\varphi_2\\
F=E_1-m\sqrt{m+1}\,\varphi_2;\quad F^*=E_2^*+[\sqrt{m+1}-1]\varphi_2\\
\Delta=[\sqrt{m+1}-1]\varphi_2
\end{array}\right\}\ (10).$$

Qualunque sia il valore (positivo) di m, i punti cardinali di un obbiettivo composto nel modo innanzi detto, si succedono sempre nell'ordine

$$F,\ E,\ E^*,\ F^*$$

e sono tutti fuori il sistema delle due lenti, i primi tre dalla parte della lente convergente, l'ultimo dalla parte della lente divergente.

II.

Le equazioni che debbono essere soddisfatte per la determinazione di un obbiettivo di cannocchiale ridotto sono adunque le seguenti:

$$\left.\begin{aligned} \varphi_1 &= \frac{m}{\sqrt{m+1}}\varphi_2 \\ \varphi &= m\varphi_2 \\ \Delta &= [\sqrt{m+1}-1]\varphi_2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots(11),$$

e siccome le quantità da determinarsi sono le cinque seguenti:

$$\varphi_1,\ \varphi_2,\ m,\ \varphi,\ \Delta,$$

si vede che il problema è possibile in infiniti modi.

Ecco alcuni casi notevoli:

1° Si voglia p. e. che la lunghezza del cannocchiale sia *la metà* di quella che avrebbe un obbiettivo semplice;

In questo caso dovrà essere $\Delta = \frac{\varphi}{4}$,

ovvero

$$[\sqrt{m+1}-1] = \frac{m}{4},$$

donde

$$m = 8$$

e quindi

$$\frac{m}{\sqrt{m+1}} = 2.6666\ldots$$

Le equazioni (11) diventano:

$$\left.\begin{aligned} \varphi_1 &= \frac{8\varphi_2}{3} \\ \varphi &= 8\varphi_2 \\ \Delta &= 2\varphi_2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots(12).$$

Data una qualunque delle quantità

$$\varphi_1,\ \varphi_2,\ \varphi,\ \Delta$$

il problema sarà sempre determinato.

Così, ponendo $\varphi_2 = -0^m, 10$ si avrà:

$$\varphi_1 = 0^m,\ 2667$$

$$\Delta = 0^m,\ 20$$

$$\varphi = 0^m,\ 80$$

$$L = 0^m,\ 40\ .$$

Lo specchio seguente, calcolato colle formole (12), mostra ad evidenza l'utilità di questa nuova specie di cannocchiali e nello stesso tempo dà gli elementi per costruirne l'obbiettivo. Volendo obbiettivi le cui distanze focali non fossero comprese in esso, basterà sempre una semplice interpolazione per ottenerli.

φ_2	φ_1	φ	Δ	$V=L$
m 0. 010	m 0. 027	m 0. 080	m 0. 020	m 0. 040
0. 020	0. 053	0. 160	0. 040	0. 080
0. 030	0. 080	0. 240	0. 060	0. 120
0. 040	0. 107	0. 320	0. 080	0. 160
0. 050	0. 233	0. 400	0. 100	0. 200
0. 075	0. 200	0. 600	0. 150	0. 300
0. 100	0. 267	0. 800	0. 200	0. 400
0. 125	0. 333	1. 000	0. 250	0. 500
0. 150	0. 400	1. 200	0. 300	0. 600
0. 175	0. 467	1. 400	0. 350	0. 700
0. 200	0. 533	1. 600	0. 400	0. 800
0. 250	0. 666	2. 000	0. 500	1. 000
0. 300	0. 800	2. 400	0. 600	1. 200
0. 350	0. 933	2. 800	0. 700	1. 400
0. 400	1. 067	3. 200	0. 800	1. 600
0. 450	1. 200	3. 600	0. 900	1. 800
0. 500	1. 333	4. 000	1. 000	2. 000

2° Si voglia la lunghezza del cannocchiale eguale ai *due terzi* di quella che avrebbe con obbiettivo semplice; dovrà essere

$$\Delta = \frac{m\,\varphi_2}{3},$$

e quindi

$$\sqrt{m+1} - 1 = \frac{m}{3},$$

donde

$$m = 3\ .$$

Le equazioni (11) diventano:

$$\left.\begin{aligned} \varphi_1 &= \frac{3}{2}\varphi_2 \\ \varphi &= 3\,\varphi_2 \\ \Delta &= \varphi_2 \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots(13),$$

e quindi, data una qualunque delle quantità φ_1, φ_2, Δ, φ, il problema sarà perfettamente determinato.

Lo specchio seguente calcolato colle equazioni (13), mostra tutti gli elementi relativi ad un cannocchiale corrispondente ad $m=3$.

φ_2	φ_1	φ	$\Delta=V$	L
m 0. 05	m 0. 075	m 0. 15	m 0. 05	m 0. 10
0. 10	0. 150	0. 30	0. 10	0. 20
0. 15	0. 225	0. 45	0. 15	0. 30
0. 20	0. 300	0. 60	0. 20	0. 40
0. 25	0. 375	0. 75	0. 25	0. 50
0. 30	0. 450	0. 90	0. 30	0. 60
0. 35	0. 525	1. 05	0. 35	0. 70
0. 40	0. 600	1. 20	0. 40	0. 80
0. 45	0. 675	1. 35	0. 45	0. 90
0. 50	0. 750	1. 50	0. 50	1. 00
0. 55	0. 825	1. 65	0. 55	1. 10
0. 60	0. 900	1. 80	0. 60	1. 20
0. 65	0. 975	1. 95	0. 65	1. 30
0. 70	1. 050	2. 10	0. 70	1. 40

Potrebbe sembrare a primo aspetto essere preferibile dare ad m quei valori che rendono cortissimo il cannocchiale. L'accorciamento, come si vede, si ottiene per mezzo di una lente divergente la quale potrebbe chiamarsi *lente di allontanamento*. A grandi valori di m corrispondono piccoli valori di φ_2; le lenti troppo divergenti farebbero perdere molto in chiarezza. In pratica quindi conviene contentarsi di quei valori di m che ad una piccola diminuzione nella chiarezza accoppiano una conveniente diminuzione nella lunghezza (*).

Il caso che può presentarsi sovente è quando, date le distanze focali φ_1 e φ_2 delle due lenti (la prima convergente, l'altra divergente), si voglia costruire un obbiettivo per cannocchiale ridotto.

La prima delle (11) dà

$$\frac{\varphi_1}{\varphi_2}=\frac{m}{\sqrt{m+1}}$$

(*) La *lente di allontanamento* è chiamata dal Professore G. Ferraris *lente d'ingrandimento*.

e quindi m sarà dato dalla equazione di secondo grado:

$$m^2 - \frac{\varphi_1^2}{\varphi_2^2} m - \frac{\varphi_1^2}{\varphi_2^2} = 0 \qquad .....(14).$$

La radice positiva della precedente equazione sarà il chiesto valore di m, cioè:

$$m = \frac{\varphi_1^2 + \varphi_1 \sqrt{\varphi_1^2 + 4\varphi_2^2}}{2\varphi_2^2} \qquad .....(15).$$

Conosciuto m, le equazioni (11) determinano φ e Δ.

Esempio:

Sia $\qquad \varphi_1 = 0^m,160, \quad -\varphi_2 = -0,054.$

Si avrà

$$m = \frac{(0,16)^2 + 0,16\sqrt{(0,16)^2 + 4(0,054)^2}}{2(0,054)^2}$$

ovvero

$$m = 9.\ 69$$

e quindi

$$\varphi = 0^m.\ 523$$

$$\Delta = 0.\ 123$$

$$V = 0.\ 27\ .$$

Questo cannocchiale è stato costruito effettivamente e coll'oculare che dà un ingrandimento eguale a 13 non lascia nulla a desiderare.

III.

Supponiamo $\varphi_1 = \varphi_2$ (in valore assoluto).

Il problema è determinato; il valore di m sarà dato dalla equazione

$$\frac{m}{\sqrt{m+1}} = 1\ ,$$

e quindi esso sarà eguale alla radice positiva della equazione di 2° grado:

$$m^2 - m - 1 = 0$$

donde

$$m = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{5} \qquad \ldots\ldots(16),$$

ovvero

$$m = 1.6180$$

$$\sqrt{m+1} - 1 = 0.6180 .$$

Le equazioni (11) diventano in questo caso

$$\left.\begin{aligned} \varphi_1 &= \varphi_2 \\ \varphi &= 1.6180\,\varphi_2 \\ \Delta &= 0.6180\,\varphi_2 \\ V &= 0.3820\,\varphi_2 \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots(17).$$

Si vede da queste che il vantaggio nella lunghezza non è grande, tuttavia non è da rigettarsi, specialmente se si osserva che si guadagna in chiarezza.

Eccone alcuni esempi:

1° Con due lenti (una convergente, l'altra divergente) la cui distanza focale è di 34 centimetri, si fa un cannocchiale il cui obbiettivo ha la distanza focale $\varphi = 55$ centimetri e la cui lunghezza è di 42 centimetri. Si guadagnano quindi soltanto 13 centimetri.

2° Un cannocchiale il cui obbiettivo abbia la distanza focale di 34 centimetri sarà formato con due lenti ognuna delle quali abbia la distanza focale di centimetri 21. La lunghezza sarà di centimetri 26 e quindi si guadagneranno 8 centimetri.

Queste misure corrispondono presso a poco alla maggior parte dei cannocchiali di cui sono muniti gli strumenti geodetici e topografici. Potendoli diminuire di 13 centimetri o anche di 8 si potrà ottenere l'altro vantaggio che è quello degli strumenti a cannocchiale concentrico.

Lo specchio annesso, calcolato colle formole (17), mostra gli elementi relativi al caso di $\varphi_1 = \varphi_2$, ossia di $m = 1.618$.

$\varphi_1 = \varphi_2$	φ	Δ	L	V
m 0. 10	m 0. 1618	m 0. 0618	m 0. 1236	m 0. 038
0. 15	0. 2428	0. 0927	0. 1854	0. 057
0. 20	0. 3237	0. 1236	0. 2472	0. 076
0. 25	0. 4046	0. 1545	0. 3090	0. 096
0. 30	0. 4855	0. 1854	0. 3708	0. 115
0. 35	0. 5665	0. 2163	0. 4326	0. 134
0. 40	0. 6474	0. 2472	0. 4944	0. 153
0. 45	0. 7283	0. 2781	0. 5562	0. 172
0. 50	0. 8092	0. 3090	0. 6180	0. 191
0. 55	0. 8902	0. 3399	0. 6798	0. 210
0. 60	0. 9711	0. 3708	0. 7416	0. 229
0. 65	1. 0523	0. 4017	0. 8034	0. 249
0. 70	1. 1329	0. 4326	0. 8652	0. 268
0. 75	1. 2139	0. 4635	0. 9270	0. 287
0. 80	1. 2948	0. 4944	0. 9888	0. 306
0. 85	1. 3757	0. 5253	1. 0506	0. 325
0. 90	1. 4567	0. 5562	1. 1124	0. 344
0. 95	1. 5376	0. 5871	1. 1742	0. 363
1. 00	1. 6180	0. 6180	1. 2360	0. 382

Il caso di $\varphi_1 < \varphi_2$ (in valore assoluto) dà anche vantaggi minori che il precedente, poichè in questo caso sarà sempre

$$m < 1.618.$$

Nella costruzione di un obbiettivo per cannocchiale ridotto si prenderà per lente convergente una lente acromatica. Queste lenti, come è noto, sono formate di due, una divergente l'altra convergente, e la distanza focale della lente divergente è maggiore della distanza focale della lente convergente. I punti principali di una lente acromatica così formata sono per lo più fuori la lente; quindi il vantaggio è anche maggiore, poichè il tubo che contiene le due lenti che formano l'obbiettivo del cannocchiale ridotto sarà anche minore del calcolato.

Il calcolo esatto richiede la conoscenza dei raggi di curvatura delle facce delle due lenti di flint e di crown, nonchè gl'indici di rifrazione di quelle sostanze.

La fig. 1ª, qui annessa, rappresenta un obbiettivo composto per cannocchiali ridotti. La lente M è la lente convergente i cui punti cardinali sono F_1, E_1, E_1^*, F_1^*; la lente N è divergente ed i suoi punti cardinali sono F_2^*, E_2, E_2^*, F_2.

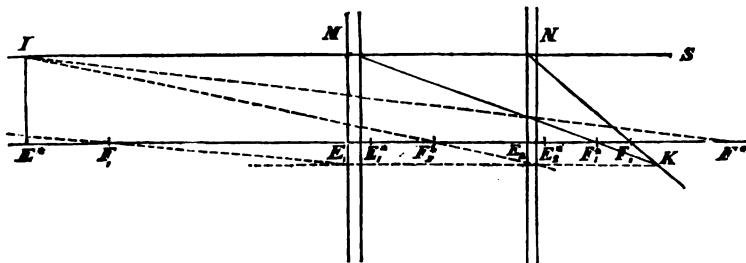



fig. 1ª.

Nella figura è indicata la costruzione che serve alla ricerca dei punti cardinali del sistema composto. Come vedesi il secondo punto principale E^* del sistema composto si è allontanato dalla lente M, e quindi mentre la distanza focale obbiettiva è $E^*\ F^*$, il cannocchiale è lungo soltanto quanto il segmento $E_1\ F^*$. Il primo punto principale ed il primo fuoco del sistema composto non sono segnati sulla figura, perchè essi sono troppo lontani dalla lente M.

Siccome alla semplice lente N potrebbe sostituirsi un altro sistema divergente, sarà bene passare in rassegna i diversi sistemi divergenti che si possono fare con due lenti.

V.

Le formole (1), quando le due lenti sono amendue divergenti, diventano:

$$\left.\begin{array}{c} \varphi = -\dfrac{\varphi_1\varphi_2}{\varphi_1+\varphi_2+\Delta} \\[2ex] E = E_1 + \varphi_1\dfrac{\Delta}{\varphi_1+\varphi_2+\Delta}, \qquad E^* = E_2^* - \varphi_2\dfrac{\Delta}{\varphi_1+\varphi_2+\Delta} \\[2ex] F = E_1 + \varphi_1\dfrac{\Delta+\varphi_2}{\varphi_1+\varphi_2+\Delta}, \qquad F^* = E_2^* - \varphi_2\dfrac{\Delta+\varphi_1}{\varphi_1+\varphi_2+\Delta} \end{array}\right\} (19),$$

la prima delle quali fa vedere che: *un sistema composto di due lenti divergenti è sempre divergente.*

Dividendo numeratore e denominatore della frazione che rappresenta φ una volta per φ_1, un'altra per φ_2, si vede subito che la distanza focale del sistema è sempre (in valore assoluto) minore di ciascuna delle distanze focali delle lenti componenti. Sicchè un sistema così formato serve ad aumentare la divergenza adoperando lenti poco divergenti.

I punti principali del sistema sono sempre compresi nel segmento $E_1 E_2^*$ e si succedono nell'ordine E, E^* poichè si ha:

$$E^* - E = d_1 + d_2 + \frac{\Delta^2}{\varphi_1 + \varphi_2 + \Delta},$$

e questa differenza è sempre una quantità positiva se d_1 e d_2 che rappresentano rispettivamente $E_1^* - E_1$; $E_2^* - E_2$, sono anch'esse positive; ciò che succede sempre che non si adoperano menischi divergenti.

Si ha pure:

$$F^* - F = d_1 + d_2 + \frac{\Delta^2 - 2\,\varphi_1\varphi_2}{\varphi_1 + \varphi_2 + \Delta};$$

quindi i fuochi si succederanno nell'ordine F, F^* oppure nell'ordine F^*, F secondo che la differenza precedente sarà positiva o negativa. Se le due lenti si possono considerare come *infinitamente sottili* sarà $d_1 = d_2 = 0$; in questo caso i fuochi si succederanno nell'ordine F, F^*, ovvero nell'ordine F^*, F secondo che si avrà

$$\Delta^2 \gtrless 2\,\varphi_1\varphi_2 .$$

Adunque i punti cardinali del sistema composto nel caso di $d_1 = d_2 = 0$ si succederanno nell'ordine

$$E,\ F,\ F^*,\ E^*$$

se si ha

$$\Delta^2 > 2\,\varphi_1\varphi_2$$

e nell'ordine

$$F^*,\ E,\ E^*,\ F$$

quando è

$$\Delta^2 < 2\,\varphi_1\varphi_2 .$$

Delle due distanze focali φ_1 e φ_2 sia (in valore assoluto)

$$\varphi_1 > \varphi_2$$

e poniamo

$$\varphi_1 = k\,\varphi_2 \qquad \ldots\ldots(20),$$

si avrà allora:

$$\varphi = -\frac{k\,\varphi_2^2}{\Delta+(k+1)\,\varphi_2}$$

$$E = E_1 + \frac{k\,\Delta\,\varphi_2}{\Delta+(k+1)\,\varphi_2}\,, \qquad E^* = E_2^* - \frac{\Delta\,\varphi_2}{\Delta+(k+1)\,\varphi_2}$$

$$F = E_1 + \frac{k\,\varphi_2(\Delta+\varphi_2)}{\Delta+(k+1)\,\varphi_2}\,, \qquad F^* = E_2^* - \frac{\varphi_2(\Delta+k\,\varphi_2)}{\Delta+(k+1)\,\varphi_2}\,;$$

e se si determina Δ mediante la equazione

$$\frac{k\,\varphi_2^2}{\Delta+(k+1)\,\varphi_2} = \frac{\varphi_2}{m}\,,$$

dove $m > 1$;
si avrà

$$\Delta = [\,m\,k-(k+1)\,\varphi_2 \qquad \ldots\ldots(21),$$

e quindi:

$$\left.\begin{array}{ll} & \varphi = -\dfrac{\varphi_2}{m} \\ E = E_1 + \dfrac{\Delta}{m}\,, & E^* = E_2^* - \dfrac{\Delta}{m\,k} \\ F = E_1 + \dfrac{\Delta+\varphi_2}{m}\,, & F^* = E_2^* - \dfrac{\Delta+k\,\varphi_2}{m\,k} \end{array}\right\}(22).$$

Un sistema divergente della forma ora descritta può sostituire la semplice lente divergente in un obbiettivo di cannocchiale ridotto. In pratica bisognerà scegliere quelli, per cui si ha:

$$\Delta^2 < 2\,\varphi_1\,\varphi_2\,,$$

ovvero

$$\Delta < \sqrt{2\,k}\,.\,\varphi_2 \qquad \ldots\ldots(23),$$

giacchè sono più corti ed i punti cardinali si succedono, come in una semplice lente divergente.

Così, p. e., con due lenti divergenti, le cui distanze focali sieno $\varphi_1 = -0^m, 08$ e $\varphi_2 = -0^m, 04$ poste alla distanza di $0^m, 02$ si formerà un sistema divergente la cui distanza focale è $\varphi = -0^m, 02286$.

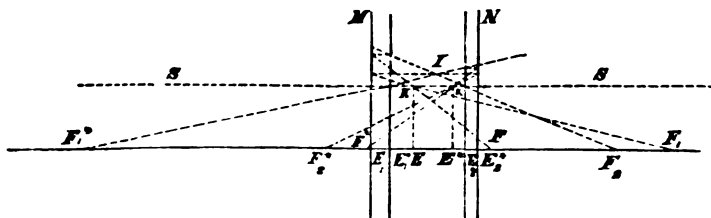



fig. 2.ª

La figura annessa mostra un sistema divergente composto di due lenti divergenti. In essa si vede la costruzione geometrica (*) che serve alla ricerca dei punti cardinali di un sistema composto quando sono dati i punti cardinali dei due sistemi componenti.

VI.

Un sistema *divergente* si può anche ottenere con due lenti *convergenti*. Le formole (1) possono essere scritte così:

$$\left.\begin{aligned} &\varphi = -\frac{\varphi_1 \varphi_2}{\Delta - (\varphi_1 + \varphi_2)} \\ &E = E_1 - \frac{\varphi_1 \Delta}{\Delta - (\varphi_1 + \varphi_2)} \; ; \qquad E^* = E_2^* + \frac{\varphi_2 \Delta}{\Delta - (\varphi_1 + \varphi_2)} \\ &F = E_1 - \frac{\varphi_1 (\Delta - \varphi_2)}{\Delta - (\varphi_1 + \varphi_2)} \; ; \qquad F^* = E_2^* + \frac{\varphi_2 (\Delta - \varphi_1}{\Delta - (\varphi_1 + \varphi_2)} \end{aligned}\right\} \quad (24).$$

La prima di queste formole mostra che il sistema sarà divergente, sempre che sarà soddisfatta la condizione

$$\Delta > \varphi_1 + \varphi_2 \qquad \qquad .....(25),$$

(*) Vedi G. Ferraris. — *Le proprietà cardinali degli strumenti diottrici.*

e le altre fanno vedere che i punti cardinali si succedono nell'ordine

$$E,\ F;\ F^*,\ E^*$$

e sono tutti fuori il sistema delle due lenti, i primi due nella parte anteriore, gli altri due nella parte posteriore.

Sia $\varphi_1 = k\varphi_2$ e determiniamo Δ in modo che si abbia in valore assoluto

$$\varphi = m\,\varphi_2$$

si otterrà:

$$\left.\begin{aligned}
\Delta &= \left(k+1+\frac{k}{m}\right)\varphi_2 \\
\varphi &= -\,m\,\varphi_2 \\
E &= E_1 - [k+m(k+1)]\,\varphi_2; \\
E^* &= E_2^* + \frac{1}{k}[k+m(k+1)]\,\varphi_2 \\
F = E_1 - k(m+1)\,\varphi_2; &\qquad F^* = E_2^* + \frac{m+k}{k}\,\varphi_2
\end{aligned}\right\}\ (26).$$

$$\varphi_1 = k\,\varphi_2\,.$$

Poniamo, come è d'uso, $d = E^* - E$; $d_1 = E_1^* - E_1$; $d_2 = E_2^* - E_2$; si avrà:

$$d = d_1 + d_2 + \left[\frac{k}{m} + \frac{m}{k} + m\,k + 2\,(m+k+1)\right]\varphi_2 \qquad (27).$$

La indeterminata k può essere determinata in modo che d sia *minimo*, allora dovrà essere:

$$\frac{d\,d}{d\,k} = 0\ ,$$

ovvero:

$$\frac{1}{m} - \frac{m}{k^2} + m + 2 = 0\ ,$$

donde si deduce:

$$k = \frac{m}{m+1} \qquad \ldots\ldots(28),$$

le (26) diventano allora:

$$\left.\begin{array}{ll} & \Delta = 2\,\varphi_2 \\ E = E_1 - 2\,m\,\varphi_2; & E^* = E_2^* + 2(m+1)\,\varphi_2 \\ F = E_1 - m\,\varphi_2; & F^* = E_2^* + (m+2)\,\varphi_2 \\ \varphi = -\,m\,\varphi_2 & \varphi_1 = \dfrac{m}{m+1}\,\varphi_2 \end{array}\right\} \quad (29).$$

Le formole (29) sono convenienti alla costruzione di un oculare per cannocchiali terrestri, essendo il segmento che comprende i punti cardinali il più corto possibile. Gli oculari così fatti sono chiamati *oculari terrestri* perchè fanno vedere diritti gli oggetti. Essendo il fuoco anteriore fuori il sistema delle due lenti, questa specie di oculari agiscono come l'oculare di Ramsden, permettendo di collocare il *reticolo* fuori il sistema.

Lo specchio seguente calcolato col dare ad m i valori 1, 2, 3, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, dà immediatamente i valori di φ_1, Δ, φ corrispondenti ad un dato valore di φ_2. Esso può essere utile per la costruzione di un oculare della forma ora considerata.

		$m = 1$		$m = 2$		$m = 3$		$m = 1/2$		$m = 1/4$	
φ_2	Δ	φ_1	$\varphi = -$	φ_1	$\varphi = -$	φ_1	$\varphi = -$	φ_1	$\varphi = -$	φ_1	$\varphi = -$
1	2	0 5	1	0.667	2	0.75	3	0.333	0.50	0.20	0.25
2	4	1.0	2	1.333	4	1.50	6	0.667	1.00	0.40	0.50
3	6	1.5	3	2.000	6	2.25	9	1.000	1.50	0.60	0.75
4	8	2.0	4	2.667	8	3.00	12	1.333	2.00	0.80	1.00
5	10	2.5	5	3.333	10	3.75	15	1.667	2.50	1.00	1.25
6	12	3.0	6	4.000	12	4.50	18	2.000	3.00	1.20	1.50
7	14	3.5	7	4.667	14	5.25	21	2.333	3.50	1.40	1.75
8	16	4.0	8	5.333	16	6.00	24	2.667	4.00	1.60	2.00

Volendo il secondo fuoco F^* più vicino possibile alla seconda lente bisognerà rendere minima la distanza $\Delta + E_2^*\,F^*$ (supposto d_2 trascurabile).

Ora dalle (26), ponendo $\delta = \Delta + E_2^* F^*$, si ha:

$$\delta = \left[\frac{k}{m} + k + \frac{m}{k} + 2\right]\varphi_2,$$

e quindi l'equazione

$$\frac{d\delta}{dk} = \frac{1}{m} + 1 - \frac{m}{k_2} = 0$$

determina il valore di k corrispondente al minimo richiesto.

Si ottiene:

$$k = \frac{m}{\sqrt{m+1}}$$

e quindi le (26) diventano in questo caso:

$$\left.\begin{array}{c}
\Delta = [\sqrt{m+1} + 1]\varphi_2 \\
\varphi_1 = \frac{m}{\sqrt{m+1}} \cdot \varphi_2 \\
E = E_1 - m[\sqrt{m+1} + 1]\varphi_2; \\
E^* = E_2^* + \varphi_2[1 + \sqrt{m+1}]\sqrt{m+1} \\
F = E_1 - m\sqrt{m+1}\,\varphi_2; \qquad F^* = E_2^* + (\sqrt{m+1})\varphi_2 \\
\varphi = -m\,\varphi_2
\end{array}\right\} (30).$$

Dando ad m il valore 1 si ha:

$$\left.\begin{array}{c}
\varphi = 2.4142\,\varphi_2 \\
\varphi_1 = 0.7071\,\varphi_2 \\
E = E_1 - 2.4142\,\varphi_2 \qquad E^* = E_2^* + 3.4142\,\varphi_2 \\
F = E_1 - 1.4142\,\varphi_2 \qquad F^* = E_2^* + 2.4142\,\varphi_2 \\
\varphi = -\varphi_2
\end{array}\right\} (31).$$

Gli oculari terrestri costituiti colle formole (31) o, per maggiore generalità, colle formole (30) sono preferibili a quelli dati dalle formole (29) poichè l'anello oculare è più vicino all'ultima lente del cannocchiale.

La fig. 3ª mostra un sistema divergente composto di due lenti convergenti M ed N, insieme alla costruzione dei punti cardinali del sistema composto.

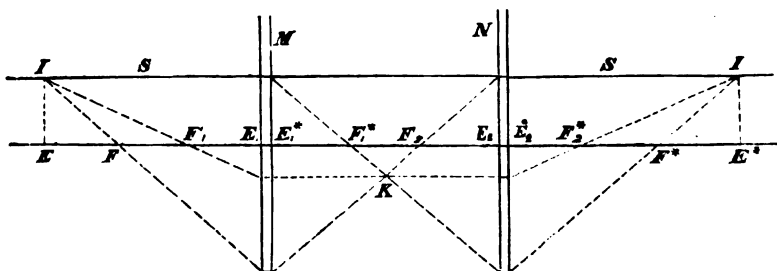



fig. 3.ª

VII.

Le formole (1), quando la seconda lente è divergente, si possono scrivere come segue:

$$\left.\begin{aligned} &\varphi = -\frac{\varphi_1\varphi_2}{\varphi_1-(\varphi_2+\Delta)} \\ &E = E_1 + \frac{\varphi_1\Delta}{\varphi_1-(\varphi_2+\Delta)}; \qquad E^* = E_2^* + \frac{\varphi_2\Delta}{\varphi_1-(\varphi_2+\Delta} \\ &F = E_1 + \varphi_1\frac{\Delta+\varphi_2}{\varphi_1-(\varphi_2+\Delta}; \quad F^* = E_2^* - \varphi_2\frac{\varphi_1-\Delta}{\varphi_1-(\varphi_2+\Delta)} \end{aligned}\right\} (32).$$

Se la distanza focale φ_1 della prima lente è maggiore di $\varphi_2 + \Delta$ il sistema sarà divergente, e la distanza focale di esso (in valore assoluto) sarà *sempre maggiore della distanza focale della seconda lente.*

Si vede facilmente che i punti principali, specialmente quando le due lenti sono infinitamente sottili, si succedono nell'ordine $E^* E$ e che i punti cardinali i quali si succedono nell'ordine

$$F^*, E^*; E, F$$

sono tutti fuori il sistema ad eccezione del primo, cioè del secondo fuoco.

Essendo φ_2 (in valore assoluto) sempre minore di φ_1, poniamo

$$\varphi_2 = \frac{\varphi_1}{k}, \qquad \ldots\ldots(33),$$

e determiniamo Δ in modo che si abbia:

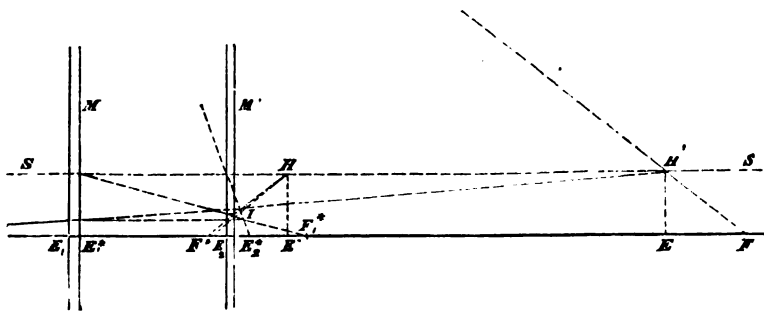
$$\frac{\varphi_1 \varphi_2}{\varphi_1 - (\varphi_2 + \Delta)} = \frac{\varphi_1}{m},$$

dove k ed m sono due indeterminate.

Si ottiene:

$$\left.\begin{array}{l}
\Delta = \frac{\varphi_1}{k}\left[k - (m+1)\right] \\
\varphi_2 = \frac{\varphi_1}{k} \\
E = E_1 + \frac{k-(m+1)}{m}\varphi_1; \quad E^* = E_2^* + \frac{k-(m+1)}{mk}\varphi_1 \\
F = E_1 + \frac{k-m}{m}\varphi_1; \quad F^* = E_2^* - \frac{m+1}{mk}\varphi_1 \\
\varphi = -\frac{\varphi_1}{m}
\end{array}\right\} (34).$$

Le formole (34) mostrano chiaramente che dovrà essere sempre $k > m+1$.

fig. 4ª.

La figura qui annessa mostra chiaramente la costruzione dei punti cardinali del sistema composto delle due lenti M, M', la

prima convergente, la seconda divergente. Dei quattro punti cardinali il secondo fuoco F^* cade tra le due lenti, gli altri tre sono fuori il sistema delle due lenti dalla parte della lente divergente, ed il primo fuoco F è il più lontano. Così sono situati i punti cardinali in un cannocchiale di Galilei.

Torino, Aprile 1884.

Lo stesso Socio BASSO presenta e legge la seguente nota storica del signor Ingegnere Ottavio ZANOTTI-BIANCO,

SOPRA
UNA VECCHIA E POCO NOTA MISURA
DEL
SEMIDIAMETRO TERRESTRE.

Giovan Francesco Maurolico nella sua opera intitolata: « *Cosmographia Francisci Maurolyci Messanensis siculi, in tres dialogos distincta, in quibus de forma situ numeroq. tam coelorum q. elementorum, aliisq. rebus ad astronomica rudimenta spectantibus satis disseritur*, pubblicata in Venezia l'anno 1543, al dialogo terzo, dopo un succoso esame storico critico dei metodi tenuti fino ai suoi giorni per misurare il raggio terrestre, ne propone uno scrivendo: « *Adjiciam tamen modum alium metiendi orbis ambitum, a nullo, quem ego sciam datum, ac mehercle, ingeniosissimum quem priusquā exponam, praefabor instrumenti ad comperam seu fastigiorū spatia mensurāda opportuni fabricam, paucis tamen expediam* ». Premessi quindi alcuni principii di geometria pratica basati sull'uso dell'accennato istrumento, che è il *quadrato geometrico*, passa a descrivere il modo da lui proposto per misurare la periferia del meridiano terrestre. Questo in sostanza consiste nel determinare l'altezza di un punto alquanto elevato sulla superficie del mare, dal quale si possa condurre una tangente alla superficie medesima, nel misurare (col mezzo che Maurolico indica col nome di ἐμβαδομετρία, *hoc est pavimenti mensurationem*, fondato sull'uso del quadrato geometrico) la lunghezza di questa tangente, e nel dedurne poi il valore del diametro terrestre col noto teorema, che la tangente è media proporzionale fra tutta la secante, che passa pel centro della Terra, e la sua

parte esterna. Questo metodo di Maurolico, con chiara ed esplicita mensione del suo inventore, fu riprodotto da Silvio Belli nel suo *Libro del misurar con la vista*, Venezia 1565, pagg. 104 e 106 e da Francesco Giuntini nella sua *Sphaera I, de Sacro Bosco emendata*, Lugduni MDLXXVII, 1578, pag. 124 (1). Il Libri a pag. 103 del volume 3° della sua *Histoire des Mathématiques* (2) dice, che Giovanni Picard rammentò il metodo di Maurolico quando si occupò della misura del meridiano. I più recenti storici dell'astronomia Wolf e Marie non hanno neppure un cenno di questo metodo del Maurolico. L'esimio Prof. P. Riccardi a pag. 91 della pregiata sua Memoria citata in nota scrive: « Per quanto mi è noto, questo metodo non è mai stato adoperato; e credo che, attesa la difficoltà di determinare la lunghezza e la direzione di quella tangente, non possa fornire risultati abbastanza esatti ».

Ora a pag. 1 della *Geodesy* dell'illustre geodeta inglese Generale Clarke, troviamo scritto: « Ammettendo che la Terra sia sferica, una sola osservazione di una più precisa natura presa sulla punta di uno scoglio darebbe un valore del raggio della sfera. L'osservazione richiesta è la profondità o l'angolo di depressione dell'orizzonte: questa combinata con una misura lineare, cioè, l'altezza dello scoglio, basterebbe ad una grossolana approssimazione. Questo è un esperimento che fu fatto sul monte Edgecumbe più di due secoli fa, e può darsi che sia stato tentato in altri luoghi ». Il Clarke riporta quindi un'applicazione di ciò alla cima del Ben Nevis, in cui si tien conto anche della rifrazione terrestre, ed ottiene per valore del raggio terrestre 6372887,^{m} e soggiunge: « Ora ciò è veramente assai vicino al vero; ma, ove non si prenda la precauzione di fare le osservazioni ad un'ora conveniente del giorno, l'errore avrebbe potuto essere di parecchie migliaia di metri; infatti il metodo, quantunque serva ad arrivare alle dimensioni della Terra in numeri rotondi, è affatto inadequato a scopi scientifici. — Desideroso di

(1) Riccardi, *Cenni sulla storia della Geodesia in Italia*, parte I^{a}, pag. 91 in nota, oppure pag. 519 del volume X, serie III delle *Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna* dal quale è estratta questa memoria.

(2) Vedi Picard. *Mesure de la Terre*. Mémoires de l'Académie des Sciences. Vol. VII, parte I, pag. 186. La data della pubblicazione è 1729. Il Libri non dà alcuna indicazione bibliografica circa il passo accennato.

conoscere da chi fosse stata fatta quella prima applicazione del metodo di Maurolico, mi diressi al Generale Clarke stesso, il quale, con squisitissima cortesia, pari al suo altissimo valore scientifico, e della quale, è mio grato dovere il rendergli pubbliche grazie, mi favorì al riguardo le informazioni che formano oggetto di questa nota. Questa determinazione è dovuta ad Edoardo Wright, la sua descrizione occupa le pagine 224-28 del libro intitolato

Certains
Errors in
Navigation
Detected and Corrected
By Edw[d] Wright
with
many additions that were
not in the former edi-
tion as appeareth
in the next
page

Printed by Felix Hingsto at London 1610.

In esse Wright dopo aver accennato all'incertezza che regnava ai suoi giorni, fra i valori del raggio terrestre dati dagli antichi e dai moderni, passa a descrivere l'istrumento di cui si servì. Era questo in forma di un triangolo rettangolo, i cui cateti erano lunghi circa sei piedi inglesi ($1,^{m}80$) ed uno dei quali era diviso in un certo numero di parti eguali. Per ottenere l'altezza del monte egli misurò una linea di base e trovò per quella 375 piedi inglesi; la depressione dell'orizzonte del mare fu osservata di 22 minuti; ed ebbe con quei dati per il raggio terrestre « 18,312,621 foots » piedi inglesi. Prendendo per il piede il valore in metri dato dall'*Annuaire du Bureau des Longitudes* pel corrente anno $0,^{m}3047$ si ha in metri, per il valore trovato da Wright 5581687^{m} (in numeri rotondi).

Wright non dà la data del giorno nel quale fece le osservazioni, ma il Generale Clarke osserva che questa seconda edizione del libro è del 1610, mentre la prima è del 1599 e che molte delle

altre osservazioni riferite in esse furono eseguite fra il 1594 e il 1597. Non è quindi improbabile che anche le riferite osservazioni per la determinazione del raggio terrestre siano state fatte in tal epoca; esse furono istituite sul monte Edgecumbe nel Cornewall in Inghilterra.

A proposito di Edoardo Wright, al quale spetta il merito di aver stabilito su basi esatte il metodo della proiezione di Mercator, giova avvertire l'errore in cui è incorso Mädler a pag. 520 del 2° volume della sua *Geschichte der Himmelskunde* ove fissa l'anno 1599, come quello di sua nascita, mentre invece Wright nacque nel 1560 a Gravestone nel Norfolkshire.

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA, incaricato dal Socio Cav. Prof. L. BELLARDI assente, presenta e leggê il seguente lavoro del signor Federico SACCO, Assistente al Museo di Zoologia e Anatomia comparata della R. Università di Torino:

L'ALTA VALLE PADANA

DURANTE

L'EPOCA DELLE TERRAZZE

in relazione

COL CONTEMPORANEO SOLLEVAMENTO
DELLA CIRCOSTANTE CATENA ALPINO-APPENNINICA.

Mentre vennero molto accuratamente studiati e descritti i fenomeni riferentisi all'epoca diluvio-glaciale in Piemonte, si può dire che nessuno studio, un po' minuto, venne ancora fatto riguardo ai fenomeni che quivi ebbero luogo nella seguente ed importantissima epoca, vale a dire nell'epoca delle terrazze. Ciò dipende in parte forse dall'opinione dominante in alcuni geologi, che cioè in Piemonte manchino o siano poco importanti le terrazze; mentre al contrario vi esistono numerose vallate le quali presentano terrazzi così belli e numerosi, che poco o nulla hanno da invidiare alle famose valli terrazzate di altre regioni.

Nell'anno scorso percorrendo le valli della Stura di Cuneo, del Pesio, dell'Ellero e del Tanaro per studi geologici, io rimasi colpito dall'osservare certi altipiani isolati ben netti e definiti, certe terrazze lontanissime da ogni attuale corso d'acqua ed altri consimili fenomeni che non sapevo come spiegare. Volli naturalmente rendermi ragione di tutto ciò; quindi mi diedi a percorrere queste regioni in ogni senso, studiandone, oltre la geologia, la distribuzione dei ciottoli, la forma degli altipiani, l'altezza e direzione delle terrazze, ecc., finchè poco a poco riuscii a comprendere la serie delle mutazioni a cui andarono soggetti i corsi d'acqua di tutta l'alta valle Padana dalla fine dell'epoca diluvio-

glaciale sino al presente; e siccome alcune di queste mutazioni sono molto importanti ed istruttive, specialmente per essere in intimo rapporto con fenomeni endogeni, credo opportuno di render noto il risultato di questi miei studi.

Nello stretto senso idrografico la valle Padana attualmente si estenderebbe soltanto sino al torrente Grana, giacchè le correnti acquee che trovansi a S. E. di questo torrente non sboccano più direttamente nel Po, ma confluiscono nel Tanaro che si unisce al Po solo molto più tardi, a valle di Alessandria; l'orografia invece estende la valle Padana sino al piede delle Alpi marittime e degli Appennini, e tale concetto orografico è validamente confermato dallo studio geologico che ci indica come sino ad un'epoca abbastanza recente anche tutte le fiumane situate a S. E. del torrente Grana, unendosi al Tanaro, confluissero nel Po sulla pianura a Sud di Torino.

Premetterò necessariamente alcune brevi considerazioni sui diversi corsi d'acqua che percorrono la regione in discorso e che ebbero tanta importanza riguardo ai fenomeni che vogliamo esaminare, giacchè potremo così in seguito procedere più speditamente nel tessere la storia di queste fiumane durante l'epoca delle terrazze.

Percorrendo l'alveo attuale del fiume *Tanaro* troviamo una quantità grandissima di ciottoli, raramente oltrepassanti 10 centim. di diametro, costituiti di una specie di pasta color rossastro o violaceo od anche verdastro, nella quale spiccano belle macchie bianche o rosee o verdastre di forma per lo più rettangolare; già il Prof. B. Gastaldi li aveva osservati minutamente per le ragioni che esporrò fra poco; credo anzi opportuno di riferirne la sua stessa descrizione (1): « Tra le arenarie metamorfiche sovraccennate (del Mongioie, donde scendono Pesio, Ellero e Tanaro) ve ne sono di quelle, nelle quali il Felspato si sostituisce in parte al Quarzo e comincia a farsi vedere una sostanza verde forse cloritica, forse anche in molti casi felspatica. Questa arenaria felspatico-quarzosa assume sovente l'aspetto del Porfido. In questo caso scompare quasi affatto il Quarzo, e la struttura del Felspato che ha allora il sopravvento, da arenacea si fa compatta, omogenea, con tinte vive ora di rosso

(1) Gastaldi, *Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai. — Soc. italiana di Scienze naturali*, vol. I, tomo I. Milano, 1865.

cupo, ora di violaceo, or anche di verdastro, ed in questa pasta spiccano moltissimi cristalli di Felspato bianco, roseo o rosso, che paiono appartenere al sesto sistema. È insomma un vero Porfido ». Rimontando la valle del Tanaro si incontra questa roccia porfirica, appartenente probabilmente all'epoca permiana, in molte località, come presso Ormea, il ponte di Nava, Viozene nella vallata del rio Borgo-Sozzo, ecc.; anzi per la sua bellezza è lavorata in alcuni luoghi. Ma l'importanza di questa roccia caratteristica è poi grandissima nello studio della distribuzione dei ciottoli sulla pianura, giacchè noi troviamo tali ciottoli porfirici qua e là sparsi, presso monte a 450 e più metri, come sotto il Frocco, ecc., ed a valle sulla porzione Est delle regioni Banale (400 m.), Piambosco (380 m.), (V. Tav.) e poi abbondantissimi sia presso monte su diversi altipiani residui, sia a valle sull'altipiano di Carrù, di Piozzo, di Lequio, di Cherasco, ecc., ma anche al di là della Stura tra Cervere e Bra, a Sommariva, Caramagna, Carmagnola, Moncalieri, ecc., dove però tali ciottoli porfirici sono già ridotti a dimensioni molto piccole. È specialmente in seguito all'essersi rinvenuti nel 1864 molti ciottoli porfirici presso Bra, facendosi delle trincee per la ferrovia Bra-Alba, che il Prof. Gastaldi giustamente suppose che il Tanaro prima di scavarsi l'attuale suo alveo scorresse per Bra, Carmagnola, ecc. Studi accurati, oltre che sulla distribuzione dei ciottoli, anche sulle terrazze, mi permettono di confermare con certezza la supposizione del Gastaldi ed anche di descrivere abbastanza minutamente il restringersi ed il variare dell'alveo del Tanaro dall'epoca glaciale in poi. A maggiormente provare l'antico passaggio del Tanaro per Bra, Caramagna, ecc., si potrebbero pure accennare, oltre a varie terrazze, il corso di certi canali, alcuni progetti fatti sul principio di questo secolo per portare le acque del Tanaro nel Po presso Torino con canali navigabili pel trasporto, progetti che non furono messi in atto a causa dell'ingente spesa e del rapido sviluppo delle strade ferrate, ecc., ma ciò ci porterebbe troppo in lungo, per cui dobbiamo passar oltre. Debbo però aggiungere che il Gastaldi nella sua sovraccennata Memoria, parlando dei ciottoli trovati sotto la città di Bra, volle concluderne che i ciottoli del *diluvium* si dovettero deporre con un certo ordine, secondo le fiumane che li trasportarono, e non già in un confuso rimescolamento in seno ad una massa d'acqua solcata da violenti correnti o persino rotta dalle onde, come volevano certi geologi

d'allora; ma quantunque io sia della stessa opinione riguardo alla conclusione, debbo avvertire che i ciottoli porfirici di Bra non possono per se stessi confermarla affatto, giacchè non appartengono ad antichi coni di deiezione, ma sono ciottoli dell'*alluvium* depostisi verso la metà dell'epoca delle terrazze, essendo già stati intaccati dalle potenti fiumane d'allora i depositi quaternari ed il Pliocene superiore, per cui i ciottoli in questione giacciono sulle argille azzurre che rappresentano il Pliocene inferiore.

L'*Ellero* presenta pure nel suo attuale alveo gli stessi ciottoli porfirici che abbiamo menzionati pel Tanaro; sono poi molto istruttive, riguardo al corso di questo torrente nell'epoca dei terrazzi, le belle terrazze che osservansi presso monte sulla sua sponda sinistra da Villanuova Mondovì verso il Nord.

Per il *Pesio* dobbiamo notare sempre gli stessi ciottoli porfirici caratteristici, ciottoli che troviamo poi anche sulla sua sponda sinistra, molto in alto, tra Carleveri, Magliano e Carrù; inoltre sono molto importanti le sue alte terrazze di destra presso monte e di sinistra più a valle.

Per il torrente *Iosina* (*Brobbio*) ed il torrente *Colla* non abbiamo ora a menzionare altro che la terrazza di destra tra Beinette e Santa Maria Rocca, mancando già i ciottoli porfirici, mentre abbondano specialmente le Quarziti.

Quanto al torrente *Gesso* troviamo pure che mancano i ciottoli porfirici, mentre sono specialmente abbondanti i ciottoli costituiti di una Quarzite micacea biancastra che si decompone facilmente. Ma ciò che è di grande importanza riguardo all'antico corso del Gesso si è che, mentre ora questo torrente si getta nella Stura sotto Cuneo, io credo poter asserire che, sino alla metà dell'epoca delle terrazze, esso, uscendo dalla valle montana, proseguiva direttamente verso l'E. N. E., scavandosi così il profondo alveo esistente tra le regioni Banale e Piambosco, per gettarsi nel Tanaro là dove oggi si trova la città di Bene-Vagienna. A tutta prima tale opinione può parere abbastanza azzardata, per cui accennerò ora brevemente alle principali considerazioni che mi indussero ad adottarla. 1°) Dobbiamo anzitutto osservare che l'alveo accennato (V. Tav.) ha un'ampiezza ed una profondità tale che non potè essere certamente scavato da un corso d'acqua di poca importanza; orbene nelle vicinanze non esistono altre grandi correnti acquee che il Gesso od il Pesio; ma lo studio della distribuzione

dei ciottoli mi dimostrò non trattarsi del Pesio, giacchè i ciottoli porfirici, che esistono abbondantissimi a Sud dell'altipiano Banale, mancano invece tra le regioni Banale e Piambosco sino a Bene-Vagienna. 2°) Inoltre se il Gesso, durante la prima metà dell'epoca delle terrazze, fosse già stato confluente della Stura, questa, per ciò che si può dedurre dagli antichi alvei dei vicini corsi d'acqua, avrebbe dovuto scavarsi tra la regione Piambosco e la regione Famolasco un alveo molto più ampio di ciò che non abbia fatto. 3°) Varie considerazioni ci portano a credere che sul principio dell'epoca delle terrazze tutte le fiumane di questa regione, dal Po al Pesio, avessero un percorso molto più a S. S. E. che ora non sia. 4°) L'apice S. O. dell'altipiano Banale si prolunga notevolmente più ad Ovest che non quello dell'altipiano Piambosco, ciò che in parte trova la sua causa nel fatto che il primo venendo abbandonato dalle acque del Pesio da una parte e del Gesso dall'altra, potè conservarsi assai più integralmente del secondo, il quale fu eroso più potentemente dalle acque Gesso-Stura che già allora tendevano ad avvicinarsi. 5°) Possiamo anche notare che la valle montana del Gesso al suo sbocco nella pianura Padana ha precisamente una direzione tale che le acque che ne escono pare dovrebbero appunto dirigersi verso E. N. E., cioè verso Bene-Vagienna. 6°) È un fatto notissimo che l'alveo del torrente Gesso è molto spesso completamente asciutto (una delle cause principali per cui sulle rive del Gesso sono molte più rare le febbri malariche che non sulle rive della Stura), il che credo debba attribuirsi in gran parte all'infiltrazione dell'acqua attraverso il terreno diluviale nella direzione antica, cioè verso E. N. E.; tanto è vero ciò che numerosissimi si annoverano i fontanili ed i siti paludosi tra la destra del torrente Gesso e l'aprirsi dell'alveo tra Trinità e Carleveri. 7°) Nella questione in discorso ha pure una certa importanza l'osservazione dell'origine e direzione dei canali e dei torrentelli che ora scorrono nel grande alveo di Bene; orbene noi vediamo che il canale di Bene e di Cherasco partono dalla destra del torrente Gesso alla sua confluenza colla Stura; i canali S. Dalmazzo, del Bosco, del Boschetto, la bealera Ceresana, e lo stesso torrente Moldalavia che è incassato nell'alveo in discorso, hanno la loro origine da numerose sorgenti che trovansi a qualche chilometro dalla destra sponda del torrente Gesso, e specialmente nella regione Prato Folchetto; diversi canali che escono dalla

valle del Gesso, come pure il cosidetto Naviglio che scende dalla montagna tra il torrente Gesso ed il torrente Colla, si dirigono anche verso E. N. E., imboccando poi più o meno direttamente l'alveo esistente tra le regioni Banale e Piambosco; lo stesso dicasi di altri canali minori. 8°) Ma ciò che credo sia di grandissima importanza a questo proposito, si è il fatto che, mentre il cono di deiezione delle correnti fluviali ha generalmente la sua massima inclinazione nella direzione in cui ora scorre il fiume che lo ha originato, per il Gesso si verifica invece che il suo cono di deiezione, partendo dallo spigolo superiore della sponda destra, ha la sua massima inclinazione verso E. o E. N. E., cioè verso Bene-Vagienna, il che dipende in gran parte dalla vicinanza del potente cono di deiezione della Stura e ci indica chiaramente l'antica direzione del Gesso durante l'epoca diluvio-glaciale; da questo fatto derivano le numerose sorgenti già accennate, la direzione dei canali ecc., non che probabilmente anche in parte la formazione delle sorgenti e lago di Beinette, a causa dell'incontro del cono di deiezione del Gesso con quello del Pesio. Sono queste le considerazioni principali che mi hanno indotto ad abbracciare l'opinione dianzi enunciata, e credo sieno sufficienti a sostenerla.

Per la *Stura* di Cuneo abbiamo poco a dire; i suoi ciottoli sono per lo più costituiti di una Quarzite più o meno micacea ed abbastanza facilmente decomponibile, roccia che in posto trovasi specialmente sviluppata nel vallone dell'Arma sino al confine francese; sono rarissimi i ciottoli porfirici, giacchè tale roccia, appartenente probabilmente all'epoca permiana secondo gli studi del Dott. Piolti (1), venne dal Dott. Portis trovata in posto solo nel vallone Roburent (2). Ci spiegheremo fra poco come si formarono le due grandi terrazze Piambosco e Famolasco che da Trinità e Fossano dirigonsi verso il N. E. lateralmente all'attuale corso della Stura su cui sollevansi di oltre 100 metri. Come prova di ciò che diremo sull'antico corso della Stura, possiamo ad esempio menzionare il canale di Bra che escendo dalla sponda sinistra della Stura di fronte a Castelletto, dopo diversi rigiri

---

(1) G. Piolti, *Il porfido del vallone di Roburent.* — Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, Vol. XIX, 1884.

(2) A. Portis, *Sui terreni stratificati di Argentera.* — Memorie della R. Acc. delle Scienze di Torino, Serie II, Tomo XXXIV, 1881.

passa per Bra e quindi gettasi nel torrente Melletta che sbocca nel Po a monte di Carignano.

Quanto al torrente *Grana*, che dopo Centallo prende il nome di *Mellea*, per il suo mescolarsi con acque provenienti dalla regione Sagnassi sulla sponda sinistra, esso ha una notevole importanza per lo studio che ora facciamo, giacchè gli si deve la formazione della terrazza Ovest dell'altipiano Famolasco, il che viene comprovato sia dall'essersi trovati dall'Avv. C. Calandra ciottoli del torrente Grana nelle vicinanze di Marene, sia dal fatto che anche i vicini corsi d'acqua trovavansi, sul principio dell'epoca delle terrazze, molto più a Sud che non presentemente, sia dall'osservare che nei giorni di piena le acque di Grana tendono a portarsi verso Est, cioè verso Stura, per cui si dovettero costrurre potenti dighe ad impedire questo fatto; quindi si potrebbe abbastanza facilmente far deviare le acque di Grana, Maira e forse anche Varaita nell'alveo della Stura. Inoltre ci conferma nell'opinione già enunciata l'osservazione dei canali che escono dal torrente Grana; giacchè vediamo le bealere Tavolera e Mellea, che escono dal torrente Mellea circa 2 km. e ½ a valle di Centallo, dirigersi verso N. E., finchè si uniscono alla bealera di Bra poco a monte di Fossano; il canale Giovo che ha le sue origini da diversi fontanili in territorio di Genola, poco lungi dal torrente Mellea, viene poi quasi a costeggiare l'altipiano Famolasco sin oltre il Motturone; altri canali come la bealera del Marchese, il canale del Molino, ecc., escendo dal torrente Mellea a valle di Savigliano si dirigono verso l'E. N. E., cioè verso Sommariva Bosco, riunendosi poi, poco lungi dalla terrazza Sanfrè-Sommariva ecc., coi torrenti che scendono dalla collina Braidese.

I ciottoli della *Maira* o *Macra* non sono molto caratteristici; constano in gran parte di Quarzo e di Gneiss con lamelle di Mica nera, roccia che in posto trovasi specialmente allo sbocco della valle montana; possiamo menzionare anche in questo caso varii canali, come il canale Brunetta, il canale del Molino del Principe, il canale di Streppe, ecc., i quali uscendo dalla destra della Maira si dirigono verso N. E. sino a congiungersi coi torrenti che discendono dalle colline Braidesi.

Per il torrente *Varaita* sono abbastanza caratteristici certi ciottoli serpentinosi molto resistenti e di color nerastro; a nostro riguardo è importantissimo il fatto che in un rivo a S. O. di Caramagna si rinvengono comunemente questi ciottoli neri, che

vengono quivi usati per disegni ed ornamentazione nelle selciature; a confermarci nell'opinione dell'antico passaggio della Varaita per Caramagna, ciò che sarebbe già provato dal fatto enunciato, possiamo pure osservare come diversi canali e bealere uscendo dalla destra di questo torrente, dirigonsi verso E. N. E.

Riguardo al *Po* si può supporre naturalmente che il suo corso abbia subito mutamenti analoghi a quelli dei corsi d'acqua che gli stanno a destra. Per le ultime quattro correnti acquee menzionate si può eziandio notare come: le numerose infiltrazioni a cui esse vanno soggette, per cui spesso il loro alveo resta perfettamente all'asciutto per certi tratti poco lungi da monte; i non rari trabocchi di queste correnti verso E., durante le piene, nonchè le numerose paludi, per esempio di Priglia, Sagnassi, Sanfrè, ecc. (in gran parte però già asciugate per opera specialmente dei monaci di Staffarda sul principio del secolo scorso), ci indicano essere avvenuti mutamenti notevoli nel corso dei fiumi dell'alta valle Padana.

Debbo ora accennare a certi caratteristici agglomerati di color nero e di aspetto scoriaceo che servono molto bene per riferire ad uno stesso unico altipiano preesistente i diversi altipiani isolati che riscontransi ora nell'alta valle Padana. Già da qualche tempo avevo notato nella parte superiore degli altipiani Famolasco e Piambosco, sotto uno strato più o meno potente di argilla giallo-rossiccia, certi pseudociottoli bruni di dimensioni svariatissime, del diametro talora di oltre 80 centim., composti di una specie di pasta nera talora un po' iridescente, costituita per oltre $^{30}/_{100}$ di ossido di Manganese, a struttura pseudosferolitica per modo da lasciar numerosi interstizi vuoti oppure riempiti da limonite giallastra o da argilla sabbiosa biancastra; inoltre spesso in mezzo a questa sostanza osservavo dei ciottoli più o meno grossi fortemente cementati dalla pasta sopra descritta. Sciogliendo un pezzo di questa sostanza nell'acido cloridrico, si forma un deposito insolubile biancastro di sabbia ed argilla, ed inoltre il Prof. G. Spezia vi potè verificare una certa quantità d'acido fosforico, assai caratteristico delle formazioni torbose, ciò che ci fa presumere che la sostanza in questione siasi formata in ristagni d'acqua dolce dove verificavasi anche una vegetazione palustre; per tal modo si comprende come questa sostanza nella sua formazione abbia potuto inglobare altresì ciottoli di varia dimensione, e, questo fatto compiendosi generalmente per accentramenti, come

siensi potuti costituire questi blocchi più o meno voluminosi e quasi isolati dal terreno circostante; d'altronde accentramenti di simil genere, quantunque quasi sempre più piccolo e meno resistenti, vediamo formarsi tuttora per depositi di ossidi specialmente di Manganese e di Ferro in mezzo a conglomerati ecc. Ma ciò che è per noi molto importante si è che questi pseudociottoli, i quali nella regione Famolasco ricevettero dai contadini il nome di *gret*, *gret cisi* o *ghërle* e nella regione Piambosco di *ghërle* o *ghërloun*, trovansi pure abbondanti sulla parte più alta dell'altipiano Banale, dove appellansi pure *gherloun* o *terra d'ombra*, perchè si usa talora di triturarli, mescolarli, con acqua ed adoperarne il deposito melmoso giallastro o nerastro, che così si forma, come colore per usi grossolani; infine noi troviamo lo stesso materiale con identico nome ed uso più a Sud, presso monte, sull'altipiano di Roracco, S. Grato, Madonna del Pasco, ecc.; se invece ci portiamo a Nord della Stura e precisamente su quell'altipiano che dalle colline Braidesi si estende verso Nord, essendo limitato ad ovest dalla terrazza Sanfrè-Sommariva-Crocetta ecc., non chè in diverse località nelle stesse colline Braidesi, troviamo nuovamente il materiale in discorso, che quivi appellasi *mürs* dai contadini, e che per la sua resistenza ed abbondanza viene spesso ridotto in frammenti ed usato come materiale da costruzione. Da ciò che ho detto si può di leggieri comprendere come questo materiale caratteristico, mentre è dannoso all'agricoltura nei pochi luoghi dove non è coperto da uno strato di argilla giallo-rossa, rendendo quasi inutile l'opera del concime, è invece utilissimo per lo studio che vogliamo fare, dimostrandoci chiaramente come le regioni che lo presentano alla loro superficie formarono parte di un antico altipiano unico, separato in seguito per azione delle acque erodenti; dobbiamo però notare che anche sugli altipiani delle più antiche terrazze secondarie trovansi talora questi grossi ciottoli che vi furono trasportati dalle acque erodenti dell'epoca delle terrazze, ma più spesso trovansi su tali terrazze minute sfericciole composte del materiale esaminato, e che risultano probabilmente dalla decomposizione dei grossi blocchi tolti al distrutto altipiano, benchè possano altresì essersi formate per minori accentramenti di ossidi, specialmente di Manganese e di Ferro, di cui sono tanto ricchi i terreni di queste regioni.

Dopo questi brevi cenni credo opportuno di passare senz'altro a tessere brevemente la storia delle fiumane di questa regione

durante l'epoca dei terrazzi, giacchè il descriverne le numerose e belle terrazze, ciò che sarebbe molto interessante, ci porterebbe troppo in lungo, obbligandoci poi a fare inutili ripetizioni, poichè dove passarono le correnti acquee di quell'epoca ivi generalmente scavarono il terreno terrazzandolo, eccetto là ove rasentavano regioni collinose. Debbo ancora avvertire che in questa regione, come d'altronde credo in nessun altro luogo, non si può assolutamente distinguere l'epoca delle terrazze da quella antropozoica, osservandosi spesso terrazze sino al livello attuale delle correnti acquee; credo quindi che dell'epoca antropozoica si debba fare soltanto una suddivisione, un periodo dell'epoca delle terrazze, e non già un'epoca distinta e posteriore alla prima come vorrebbero alcuni geologi, tanto più che probabilmente esse sono del tutto contemporanee.

Sul finire dell'EPOCA PLIOCENICA sulla terra, a causa di un generale abbassamento dei continenti (fatte naturalmente le debite eccezioni locali), le acque, sia marine che lacustri, avevano preso un notevole sopravvento sulle superficie emerse, per cui, essendosi di molto accresciuta la superficie evaporante sul nostro globo, aumentò enormemente la quantità dei vapori atmosferici; ciò produsse la straordinaria caduta di pioggie e di nevi, e conseguentemente lo straordinario sviluppo dei ghiacciai che caratterizzarono appunto l'epoca detta perciò DILUVIO-GLACIALE.

È in quest'epoca che i ghiacciai del Tanaro, Ellero e Pesio spingevansi molto in basso, come ce lo provano gli enormi ciottoli, di 1 a 2 metri di diametro (1), che trovansi sparsi allo sbocco di queste valli sui diversi piani delle terrazze e che sono probabilmente i resti delle cosidette *alluvioni moreniche*, resti che per la loro mole non poterono venir trasportati più a valle ma rimasero mescolati colle alluvioni delle terrazze e recenti, benchè trovinsi poi ancora ciottoli di 50, 80 centim. di diametro più a Nord sugli altipiani Banale, Piambosco, ecc.; nella valle del Gesso il

(1) Notisi che alcuni di questi ciottoli provengono dallo sfacelo di conglomerati miocenici.

ghiacciaio si avanzava sin quasi a Roccavione (1); quello della Stura sin presso alla Beguda, avendo una lunghezza di 46 km. circa; quello di Grana sin oltre il paese di Valgrana; in val Maira il ghiacciaio oltrepassava Dronero; in val Varaita si spingeva sin presso a Venasca, mentre in val Po non giungeva a Sanfront; e così via via per le valli più a Nord, talora verificandosi il fatto che il ghiacciaio esciva dalla valle montana costruendo sulla pianura un grande anfiteatro morenico, come avvenne per le due Dore. In quell'epoca la pianura dell'alta valle Padana non si presentava così bizzarramente solcata come attualmente, ma costituiva invece un altipiano solo, più o meno ondulato, che discendendo gradatamente dalle pendici degli Appennini si protendeva sino al piede delle Alpi; del quale altipiano unico troviamo tuttora i resti nei singoli altipiani di Roracco e S. Grato, Banale, Piambosco, Famolasco, Sanfrè sup., Sommariva Bosco sup., Ceresole, ecc. Su questo altipiano unico si allargavano le enormi fiumane che sboccavano dalle varie valli alpine confondendo spesso le loro sponde, ma conservando però una direzione abbastanza indipendente per qualche tempo; costruiva così ognuna un proprio cono di deiezione più o meno esteso e potente, modificando per tal modo notevolmente la pianura preesistente.

Ma sul finire di quest'epoca diluvio-glaciale, al generale abbassamento dei continenti sulla nostra terra succedette poco a poco un movimento in senso inverso, cioè un sollevamento generale, per cui gradatamente le acque oceaniche e lacustri si ritirarono negli attuali limiti; essendosi per tal modo notevolmente ristrette le superficie acquee, scemò pure grandemente l'evaporazione, tanto più che la temperatura terrestre aveva continuato a lentamente abbassarsi; per essere molto minore la quantità di vapori contenuti nell'atmosfera, pure assai minore divenne la caduta di pioggie e di nevi, per cui, mancando d'alimento, i ghiacciai cominciarono a ritirarsi verso i loro attuali limiti e le grandi fiumane (anche per il contemporaneo sollevamento) a disegnare meglio il loro corso scavandosi nello stesso tempo un alveo più o meno ampio; incominciò cioè l'EPOCA DELLE TERRAZZE.

(1) Naturalmente tutti i nomi di paesi, cascine ecc. sono soltanto usati come punto, direi, di ritrovo per far comprendere meglio i fenomeni che si verificarono nell'epoca delle terrazze; sarebbe quindi utilissimo al lettore d'aver sott'occhi le ultime carte topografiche dello Stato Maggiore Italiano, donde vennero tolti i nomi ed i dati ipsometrici che verrò menzionando.

Sul principio di quest' epoca (1° PERIODO DI TERRAZZAMENTO) il *Tanaro* sboccando dalla valle montana si allargava enormemente, rasentando colla sponda destra la base delle colline delle Langhe sino alle colline Braidesi (1) continuando poi verso N. N. O. per modo da cominciare a disegnare la terrazza Sanfrè-Sommariva, ecc., mentre che colla sponda sinistra, dopo aver rasentato le colline di Vicoforte ed aver ricevuto il tributo di Ellero e Pesio, si estendeva sino a S. Bernardo sopra Magliano, Pilone bianco (421 m.), Bricco d'Isola (415 m.), dopochè, unendosi alle acque del Gesso, continuava per Burey (406 m.), Mellani (392 m.) e Salmour (391 m.), costruendo così una terrazza di 15 a 20 m. di altezza, ma ora poco spiccata a causa della sua relativa antichità; dopo Salmour il Tanaro unito alla Stura rasentava per poco l'altipiano di Famolasco unendosi, presso la C. S. Anna (360 m.) circa, colle acque di Grana e poco dopo con Maira e Varaita, continuando in seguito verso Nord sino a raggiungere il Po probabilmente a Sud di Carmagnola; in quel periodo il Tanaro aveva sulla pianura una larghezza di 5 a 10 km., e scorreva sopra un letto di cui conservansi solo più alcuni lembi staccati, come ad esempio la porzione E. degli altipiani delle regioni Banale e Piambosco, dove sono i Massimini (415 m.), Gorra (397 m.), regione Bosco (400 m.), S. Bernardo (385 m.), Eremo di Cherasco (374 m.), ecc. Contemporaneamente l'*Ellero* uscendo dalla valle natia rasentava colla sponda destra le colline di Monastero di Vasco e di Mondovì sino al suo sbocco nel Tanaro, mentre colla sponda sinistra rasentava l'altipiano di Roracco, ecc., passando per Villanuova Mondovì sup. (613 m.), Madonna del Pasco (550 m.), Castellino (525 m.), finchè dopo La Torre (508 m.) si univa colle acque del Pesio volgendo tosto verso Est, avendo così una larghezza di circa 4 o 5 km. Intanto il *Pesio* giunto alla pianura si costituiva pure in fiumana di 4 o 5 km. di larghezza; rasentava sulla destra l'altipiano di regione Roracco, ecc., passando presso C. Domenici (556 m.), Roracco (545 m.), ecc., poi, volgendo ad Est, presso C. Giugia (510 m.), ecc., finchè dopo La Torre (508 m.)

(1) Si noti che nella Tavola sono alquanto esagerate in dislivello le terrazze più importanti pel nostro studio, e che inoltre le linee colorite non vogliono sempre indicare la linea mediana delle correnti dell'epoca in questione, ma piuttosto la loro direzione più notevole rispetto a questo lavoro.

si univa colle acque dell'Ellero; invece sulla sinistra non lasciò traccie molto notevoli di terrazze presso monte, ma, dopo essersi unito alle acque di Colla e Iosina, volgendo ad Est, incominciò a scavarsi un alveo nella pianura, passando per C. La Torre (410 m.), S. Rocco, C. Rovere (421 m.), finchè presso S. Bernardo si gettava nelle acque del Tanaro. In quell'epoca le acque dei torrenti *Iosina* e *Colla* escendo dalla loro valle si ripiegavano ad E. N. E. unendosi presto colle acque del Pesio.

Nello stesso periodo le acque del *Gesso*, siccome il suo cono di deiezione inclinava ad E. N. E., si dirigevano verso l'E. N. E. passando tra Morozzo e Montanera e scavandosi poco dopo un alveo, di cui vediamo ora le sponde (benchè incompiute, specialmente a sinistra), a destra nell'altipiano Banale tra C. La Torre (410 m.), C. La Tous (411 m.), il Casino (416 m.) e Bricco d'Isola (415 m.), ed a sinistra nell'altipiano Famolasco tra Trinità alta (400 m.), C. Racchio (397 m.), il Palazzo (404 m.), e Burey (406 m.); quivi il Gesso sboccando nel Tanaro, dopo oltre 30 km. di percorso sulla pianura con un alveo ampio da 2 a 4 e più km. Allora la *Stura* aveva ad un dipresso la direzione che ha presentemente, solo che portavasi alquanto più a destra e dopo Montanera incominciava ad incassarsi in un alveo, la cui parete destra è ora conservata solo partendo dalla Trinità sup. (400 m.), e quella sinistra partendo da Fossano (380 m.); per cui possiamo dire che la Stura di quell'epoca, dopo aver rasentato colla sponda destra, dopo la Trinità, C. Bric (403 m.), Madonna di Loreto (399 m.), C. Lombarda (395 m.), ecc., situate sull'altipiano Piambosco, e colla sponda sinistra, dopo Fossano, C. Sacerdote (375 m.), Cappella S. Michele (368 m.), C. Maiotti (370 m.), C. Ariè (365 m.), ecc., situate sull'altipiano Famolasco, si gettava nel Tanaro tra il paese di Salmour (391 m.) e la C. S. Anna (360 m.) circa, dopo oltre 35 km. di lunghezza, raggiungendo la larghezza persino di 5 km. in alcuni punti.

Le acque di *Grana* in quell'epoca escendo dalla valle montana invece di volgere tosto a Nord come fanno ora, seguendo l'inclinazione del proprio cono di deiezione, si dirigevano verso l'E. N. E., cioè verso Fossano, costruendo colla sponda destra una terrazza (lato Ovest dell'altipiano Famolasco) che vediamo ora conservata cominciando da Fossano (380 m.); e dopo aver rasentato a destra C. Alamandri (365 m.), C. Celebrini (360 m.), C. Sacco

(367 m.), pilone S. Bartolomeo (365 m.), C. Gastaldi (365 m.), C. Famolasco (360 m.), C. S. Anna (360 m.), gettavansi nelle acque del Tanaro; invece dalla parte sinistra le acque di Grana si confondevano quasi con quelle di *Maira*, che correva parallelamente a Grana e gettavasi nel Tanaro poco a Nord del punto di sbocco delle acque di Grana. Anche le acque di *Varaita* gettavansi nel Tanaro a Sud di Caramagna; notiamo però naturalmente che quivi la pianura era alquanto più rialzata che ora non sia, essendo essa allora una continuazione dell'altipiano Famolasco e Ceresole. Il *Po*, come le correnti che trovavansi alla sua destra, si dirigeva pure verso N. E. mescendosi colle acque del Tanaro nelle vicinanze di Carmagnola e continuando quindi verso il Nord. Notiamo tuttavia a questo proposito, che dirigendosi verso il Nord le acque Po-Tanaro dovevano probabilmente stagnare alquanto od almeno rallentare la loro corsa, incontrando le falde dei coni di deiezione costrutti dalle fiumane di sinistra del Po, specialmente il cono di deiezione della Dora Riparia che si protende sino al piede della collina di Torino; tanto è vero ciò che, specialmente nel territorio di Carignano, il *diluvium* è coperto da uno strato di finissima sabbia melmosa della potenza persino di 15 a 20 m., strato che fu deposto appunto dalle acque Po-Tanaro durante la prima metà dell'epoca delle terrazze, e che fu eroso in seguito dalle acque del Po, che vi scavarono il loro alveo attuale; dobbiamo notare anche, a questo riguardo, come assai grande era la quantità di sabbia ed argilla che verso Carignano già allora trasportavano i numerosi torrenti che scendevano dalle colline Braidesi, non ultima delle cause per cui l'alveo del Tanaro, così ben marcato sin oltre Sommariva del Bosco, va man mano scomparendo verso Nord, venendo tuttora riempito dai depositi di questi torrenti; come pure in parte alla stessa causa devesi attribuire la deviazione del Tanaro verso Est, come vedremo.

Riassumendo, possiamo adunque dire, che durante questo primo periodo di terrazzamento cominciarono a rimanere allo asciutto, presso monte l'altipiano più o meno continuo di Roracco (545 m.), S. Grato (510 m.), ecc.; e nella pianura la porzione Ovest degli altipiani Banale (420 m.) e Piambosco (400 m.), la porzione Sud dello stretto altipiano Famolasco (280-260 m.) sino a C. S. Anna circa, e presso la collina Braidese l'altipiano di Accate (359 m.), Paolorio (333 m.), Ceresole d'Alba (300 m.), Contarelli (280 m.), Cappei (273 m.), ecc.

In questo periodo le acque uscenti dalle valli alpine si allargavano ancora molto sulla pianura per modo che spesso confondevansi le loro sponde, conservando essi tuttavia una direzione piuttosto indipendente; inoltre le correnti acquee che scendevano dalle Alpi, come abbiamo notato specialmente per Grana, Stura e Gesso, non scavavansi un letto profondo verso monte, ma solo verso valle, determinando gli isolati altipiani già menzionati; il quale fatto dipende essenzialmente dalla notevole inclinazione verso N. O. della porzione Est dell'alta valle Padana, e si comprende facilmente osservando ciò che verificasi comunemente oggidì sia per le grandi fiumane che per i più umili rigagnoli, ovunque una corrente acquea allargata comincia a restringersi e ad erodere il piano su cui scorre. Frattanto le ultime falde collinose degli Appennini cominciavano a venire intersecate da varii torrentelli che poco a poco escavando le ridussero a quello stato, direi, labirintoideo che le caratterizza attualmente.

Sul finire di questo primo periodo di terrazzamento, essendo gradatamente scemata la quantità d'acqua delle fiumane, per un accentuarsi del moto sollevante le correnti acquee deviarono alquanto dalla loro direzione primitiva (2° PERIODO DI TERRAZZAMENTO). Il *Tanaro* costeggiava sempre colla sua sponda destra le colline delle Langhe e dopo Bra continuava ad approfondire la terrazza Tartapini (366 m.) - Bricco Cerlino - (332 m.) - Sanfrè sup. (316 m.) - Sommariva del Bosco sup. (298 m.) - pilone Montà vecchia (291 m.) - pilone S. Andrea (281 m.) - Ricciardo - Crocetta - C. Bricchetto dell'Ospedale (263 m.), ecc.; invece la sua sponda sinistra si era notevolmente ritirata ad Est, per modo che il Tanaro, con un letto sempre meno largo tra le colline delle Langhe e quelle di Vicoforte, dopo aver ricevuto le acque di Ellero e Pesio, rasentava a sinistra Madonna dei Ronchi (401 m.), Rossini (400 m.), C. Calandri (404 m.), C. Ferrua (401 m.), C. Gazera (394 m.), ecc., finchè alla C. Carassi (394 m.) riceveva il tributo del Gesso; dopo ciò continuava per C. Aragno (384 m.) sopra Podio, C. Borgna (383 m.), C. Bicocca (380 m.), Eremo di Cherasco (374 m.) e Castello Galateri (367 m.), dove si univa colle acque della Stura; in seguito confluiva probabilmente ancora per qualche tempo colle acque di Grana presso la Cappella Tarletta (352 m.) e Costa Lamberti (343 m.); ma essendosi gradatamente portata verso Nord tale confluenza, il Tanaro (dopo lo sbocco della Stura) passava per

C. Bastian (332 m.), C. Montemaggiore (321 m.), Valle di sopra (313 m.), Valle di sotto (310 m.), C. Gatti (305 m.), C. Regina (303 m.), Madonna del Pilone (290 m.), ecc., finchè al Motturone (290 m.) riceveva le acque di Grana e poco dopo di Maira e di Varaita, unendosi alle acque del Po nel territorio di Carmagnola circa; siccome il Tanaro, come quasi tutte le correnti acquee, terrazzò profondamente in questo periodo, così noi troviamo ora molto in basso il suo letto d'allora; di questo letto al piede delle Langhe sono resti, per esempio, il piccolo altipiano dei Pejron e C. Stagna (401 m.), quello tra Case sulla Rocca e C. Cittadella (373 m.), quello della C. il Piano (380 m.), ecc.; ed al piede della collina di Vicoforte la Regione delle Prata (420 m.), Regione Campolungo (405 m.), altipiano di Codevilla (413 m.), Roata soprana (397 m.), Bernolfi (401 m), Basini (404 m.), ecc., parte Est delle Regioni Rifreddo (380 m.) e Gratteria (380 m.); e nella pianura la porzione Ovest della Regione Preosa (370 m.), il piano di Carrù (363 m.), delle Regioni Pettarella (370 m.), Le Mollie (360 m.), Rianasso (355 m.), Prata (350 m.), Castelletto e Gombe (345 m.) ecc., il piano di Pra (353 m.), Roncaglia (340 m.), Lucchi (336 m.), Ghidone (327 m.), Cervere (301 m.), Colombé (293 m.), Cappellassa (313 m.), Veglia (295 m.), Caramagna (255 m.), ecc.; aveva allora il Tanaro un'ampiezza persino di 7 km., notando però, a questo proposito, che verso la metà circa di questo 2° periodo, le acque del Tanaro alla confluenza del Gesso si ritirarono alquanto verso Est, passando allora la loro sponda sinistra per C. Fornaseri, C. Gallo (369 m.), C. Sardot, C. Aragno (361 m.), C. Raspone (350 m.), La Morra, ecc., ma continuando in seguito le acque di Tanaro la loro strada di prima, per modo da costituire per tale deviazione uno stretto altipiano (370-355 m.), che in parte ricevette il nome di Regione Viamarenca, il quale ha una certa importanza come uno dei pochi resti dell'antico letto del Tanaro durante il 1° sottoperiodo del 2° periodo di terrazzamento.

Frattanto l'*Ellero*, sempre rasentando a destra le colline di Mondovì, a sinistra si allontanava dall'altipiano di Roracco passando invece per Villanuova bassa (530), San Luigi (511 m.), Merlo (480 m.), ecc., riunendosi poco dopo colle acque del Pesio; ma dopo qualche tempo si ritirava più ad Est e dopo Villanuova Mondovì passava allora per Bongiovanni (493 m.), Villa Brichetto (462 m.), Avagnina (450 m.), ecc., dove si univa col

Pesio e quindi poco dopo col Tanaro, avendo così una larghezza persino di 4 km., e scorrendo su di un letto, di cui sono resti, per il 1° sottoperiodo l'altipiano di Mazzucco (450 m.), Avagnina (450 m.), ecc., e per il 2° l'altipiano di Mondovì Breo (410 m.), di Carassone (408 m.), del Cimitero di Mondovì (413 m), e parte delle Regioni Rifreddo (380 m.), Gratteria (380 m.) e piano di S. Quintino (380 m.). Il *Pesio*, dopo aver rasentato ancora per qualche tempo colla sponda destra l'altipiano di Roracco ed averne approfondito la terrazza, per piegarsi poi ad Est per C. Turta (470 m.), ecc. (riunendosi all'Ellero presso C. Zucchi (452 m.) circa), si ritirò alquanto più ad Ovest passando per C. Marenco (530 m.), Ardité (515 m), Ambrogi (509 m.), Pianfei (503 m.), Bongiovanni (498 m.), C. Revelli (490 m.), ecc., e dopo essersi ripiegato ad Est per C. Mogna (489 m.), Blangetti (480 m.) ecc., si riuniva all'Ellero presso Avagnina (450 m.); mentre che colla sponda sinistra passava per C. Massa (537 m.), Le Combe (536 m.), S. Maria Rocca (504 m.), Simonin (500 m.), dove riceveva le acque di Iosina e Colla; dopo di che piegando ad Est costeggiava l'altipiano di Regione Banale passando per La Torre, S. Bernardo, C. Torre (410 m.), C. S. Luigi (404 m.) ecc., gettandosi poi nel Tanaro alla Madonna dei Ronchi (401 m.); nel qual tempo aveva un letto ampio oltre 6 km. in molti punti; resti del letto del Pesio in questo 2° periodo di potente terrazzamento sono: per il 1° sottoperiodo l'altipiano di Mussi (523 m.), Pianfei (503), Blangetti (480 m.), ecc., e per il 2° sottoperiodo a monte si può quasi dire l'attuale piano del Pesio, ed a valle il piano di Margarita (450 m.), Morozzo (430 m.), Crava (410 m.), Roccadebaldi (415 m.), Zucchi (400 m.), Magliano (390 m.), ecc. Il torrente *Iosina*, dopo aver rasentato colla sponda destra C. Benelli (530 m.), C. Ciambotta (525 m.), ecc., volgeva ad Est passando per Beinette, C. Brobbio (502 m.), ecc., riunendosi colle acque col Pesio ai Simonin (500 m.). Così pure il torrente *Colla*, poco dopo essere sboccato dalla valle montana piegando ad Est, passava per C. Cavallera (565 m.), C. Verde (550 m.), S. Lorenzo (545 m.), ecc., unendosi poi colle acque di Iosina e quindi col Pesio. Il *Gesso* in quell'epoca continuava a dirigersi verso l'E. N. E. sempre più incavando il suo letto verso valle e rasentando, nel 1° sottoperiodo, sulla destra La Torre, Bricco d'Isola, C. Borra (405 m.), Gorra (397 m.), pilone S. Luigi (400 m.), pilone S. Stefano

(396 m.), ecc., gettandosi nel Tanaro alla C. Carassi (394 m.), mentre che nel 2° sottoperiodo si univa col Tanaro presso la C. Ribadella (356 m.) circa; invece colla sua sponda sinistra nel 1° sottoperiodo il Gesso rasentava Trinità, Burey, C. Cristino (391 m.), S. Bernardo (387 m.), C. Renaldi (386 m.), gettandosi poco dopo nel Tanaro, mentre che nel 2° sottoperiodo tale confluenza era portata poco a Sud della C. Raspone (350 m.); l'alveo del Gesso era allora ampio da 2 a 4 km. circa; il letto del Gesso alla fine di questo periodo era, verso valle, il piano dei Dalmazzi (390 m.), di S. Giovanni (385 m.), ecc., sino a Bene-Vagienna (350 m.).

La *Stura* frattanto mentre verso monte non era ben distinta a destra dalle acque del Gesso, verso valle se ne allontanava presso Trinità, continuando poi per Salmour, C. Marghera (373 m.), ecc., finchè si gettava nel Tanaro al Castello Galateri (367 m.); colla sponda sinistra, siccome la fiumana escendo dalla valle montana si espandeva lateralmente, rasentava dapprima C. Spazzafornei, Ruata Rivetta (577 m.), ecc., e nel 2° sottoperiodo passava per C. Moni (600 m.), C. Anfosso (594 m.), S. Croce (586 m.), C. Baronpozzo (562 m.), Confreria, ecc., confondendo alquanto la sua sponda sinistra con quella destra di Grana, da cui però si separava nettamente a Fossano rasentando allora l'altipiano Famolasco sino a Cappella Tarletta e Costa Lamberti (343 m.) circa, dove si gettava nel Tanaro; il suo letto misurava allora in certi punti oltre 4 km. di larghezza, ed è quello su cui stanno ora S. Albano (380 m.), Trinità bassa (375 m.), Chiaramelli (318 m.), Grinzano (320 m.), Cervere (301 m.), Montarossa (315 m.), Cappellassa (313 m.), ecc. Le acque di *Grana* continuavano a costeggiare a destra la Regione Famolasco, unendosi colle acque del Tanaro, dapprima nelle vicinanze di Costa Lamberti (343 m.), e resto di questo passaggio è il rio Grione che, raccogliendo le acque discendenti dal lato Ovest dell'altipiano Famolasco, passa per Castello Salsa, Trucchi e Famolasco volgendo a N. E., finchè raggiunge il torrente Melletta e quindi il Po a monte di Carignano; ma poco a poco le acque di Grana si portarono più a Nord costeggiando a destra Tetti Boita (333 m.), S. Bernardo (315 m.), Marene, C. dei Franca (294 m.), sinchè riunivansi alle acque del Tanaro presso il Motturone (290 m.). Le acque di *Maira* si gettavano allora nel Tanaro poco a Nord della confluenza di

quelle di Grana. Le acque di *Varaita* mescevansi con quelle del Tanaro nel territorio di Caramagna circa. Le acque del *Po* confluendo nel territorio di Carmagnola all'incirca colle acque del Tanaro, continuavano poi verso Nord, certamente con una larghezza considerevole. Il letto di queste ultime correnti fluviali, al termine del periodo in discorso era ad un dipresso l'attuale pianura padana. Alla fine di questo 2° periodo di potentissimo terrazzamento erano rimasti all'asciutto sulla pianura, oltre quelli preesistenti, gli altipiani di S. Maria Rocca, di Pianfei, di San Luigi e Branzola, di Avagnina, la parte Est delle regioni Banale e Piambosco, e la parte Nord della regione Famolasco, di cui erasi allargata lateralmente la porzione Sud.

Frattanto, siccome le correnti acquee non avevano cessato di diminuire di volume, in seguito ad un più potente impulso della forza sollevante, nuovi e notevoli cangiamenti si verificarono nelle fiumane (3° PERIODO DI TERRAZZAMENTO). Il *Tanaro* con una larghezza di solo più 2 o 3 km., si portò sempre più ad Est, rasentando a destra le Langhe e, dopo Bra, la preesistente terrazza Sanfrè-Sommariva, ecc.; la sua sponda sinistra passava per Canton (400 m.), Camigliasca (390 m.), S. Marco (394 m.), C. Zanoni (386 m.) (ricevendo poco dopo il tributo dell'Ellero), i Govoni (370 m.) (mescendosi quindi colle acque del Pesio), C. Rinada (363 m.), Carrù (363 m.), C. Verame (355 m.), Mirra presso Piozzo (345 m.), Lequio (333 m.), Narzole (323 m.), Priosa (325 m.), C. Vallarà (322 m.), C. Costa (314 m.), Castel Varolfo (305 m.), quindi, dopo la confluenza della Stura, continuando sempre verso Nord per Roreto (290 m.), C. Malabaila (289 m.), Tetti alti (283 m.), Case del Bosco (274 m.), Molino della Motta (269 m.), ecc., finchè il Tanaro si univa col Po non lungi da Carignano. Di questo antico letto del Tanaro abbiamo resti sulla destra negli altipiani di regione Carpenera (350 m.), C. Gay (347 m.), S. Nicola (337 m.), ecc., S. Carlo (316 m.), Monchiero (312 m.), ecc.; sulla sinistra troviamo analoghi residui negli altipiani dei Dalmazzoni (376 m.), Niella Tanaro (373 m.), Fornello (372 m.), C. Scarpito (356 m.), i Minetti (358 m.), la punta Est degli altipiani di S. Quintino, di regione Rifreddo e di regione Preosa, nei piani di S. Pietro (340 m.), di Roatta (337 m.), di C. del Soldato (336 m.), di Piozzo (327 m.), nella punta della regione Grillero (316 m.), nei piani di C. Cavaliera (309 m.), Corno (297 m.), Cherasco (288 m.), Bra (280 m.),

Sanfrè (275 m.), ecc. Durante questo periodo, d'altronde piuttosto breve, le acque di *Ellero*, *Pesio*, *Iosina* e *Colla*, cominciarono a delineare l'attuale loro alveo; poche erano allora le varianti che esse presentavano dall'attuale corso, così per esempio il Pesio non faceva a Morozzo un angolo tanto marcato come attualmente, ma bensì una curva, ecc.; ma in complesso non presentavano fatti importanti. Il *Gesso* invece, cessando di passare per Bene, confluiva colla Stura; confluenza questa che in poco tempo si trasportò verso monte sino a Cuneo. La *Stura* continuò a scavarsi l'alveo che vediamo attualmente così profondo, gettandosi nel Tanaro tra Castel Varolfo e Roreto. Le acque di *Grana*, *Maira*, *Varaita* e *Po* si portarono sempre più a Nord nel loro corso, e probabilmente Grana e Maira cominciarono a fondersi meglio verso valle, continuando forse a gettarsi nel Tanaro. La confluenza del *Po* col Tanaro avveniva probabilmente nelle vicinanze di Carignano.

Infine un più intenso sollevamento fece sì che tutte le correnti acquee di questa regione pigliassero poco a poco l'attuale direzione (4° PERIODO DI TERRAZZAMENTO). Il *Tanaro* si ritirò sempre più ad Est, quindi, anche per trovarsi vieppiù ostacolato a Nord dalle alluvioni dei torrenti che scendevano dalle colline Braidesi, approfittando di una depressione che probabilmente già esisteva tra le Langhe e le colline Braidesi, si volse ad Est definitivamente per modo da raggiungere il Po a valle di Alessandria dopo oltre 276 km. di percorso; notiamo però che, sino ad un tempo molto recente, esso battè in breccia contro le colline Braidesi, escavandole potentemente in arco tra Bra e S.ª Vittoria. *Ellero*, *Pesio*, *Iosina*, *Colla* e *Gesso* continuarono a scavarsi più o meno profondamente l'attuale loro alveo, sempre diminuendo sia in volume che nell'ampiezza delle loro curve, per modo da terrazzare molto bene l'alveo che così si scavarono; lo stesso dicasi della *Stura*, la quale per lungo tempo passò sotto Bra, per modo che, sia per la confluenza quivi di Stura con Tanaro, sia per il punto morto che doveva necessariamente trovarsi all'interno della curva che faceva la Stura in quella località, alla distanza di quasi 1 km. dall'antica sponda sinistra, restò quel piccolo rialzo di terreno, allungato nel senso N. S., che prese il nome di Monte Capriolo (254 m.). Le altre fiumane, portandosi poco a poco a Nord, raggiunsero l'attuale loro posizione senza però incassare molto il loro alveo, quantunque scorressero su terreno alluvionale e quindi facilmente erodibile.

È inutile l'aggiungere come in tutti i periodi di terrazzamento ora menzionati, tanto antichi che recenti, le correnti acquee deponessero sempre, là dove scorrevano, alluvioni più o meno potenti, che io appellerei *alluvium delle terrazze*.

Fatta così sommariamente la storia delle correnti fluviali dell'epoca delle terrazze nell'alta valle padana, possiamo ancora dire poche parole su ciò che contemporaneamente si verificò nelle principali fiumane della valle Padana più a Nord. La *Dora Riparia* prima di scavarsi l'attuale alveo, per qualche tempo si costituì in lago nell'interno del suo anfiteatro morenico, e le acque che traboccavano dirigevansi specialmente verso N. E. È notevole per la *Stura di Lanzo* specialmente la sua grande terrazza di sinistra che da Balangero per Novero (410 m.) e Teppa (325 m.) si prolunga sino a Volpiano, che dista circa 10 km. dall'attuale corso del fiume, indicandoci per tal modo come l'antica direzione della Stura, anche tenendo conto della maggior ampiezza del fiume d'allora, doveva essere molto più ad Est che non attualmente. Quasi lo stesso si può dire per l'*Orco* che costruì sulla sinistra la terrazza Agliè (330 m.) - S. Giorgio Canavese - Foglizzo - Montanaro, dalla quale ora è notevolmente distante, mentre il torrente Malone rasenta quasi la terrazza di destra, Barbania (360 m.) - Rivarossa (286 m.) - Volpiano, che costruì in unione coll'Orco. Possiamo ancora accennare alla *Dora Baltea*, che prima di incassarsi nell'attuale suo alveo, avendo il suo bacino morenico converso in lago, per lungo tempo sboccava presso Cavaglià, dove evvi ora la regione Dora morta, costruendo la terrazza che da S. Quirico (239 m.) si avanza sino alle C. Chiappine presso Carisio (205 m.), cioè con direzione spiccatissima verso l'Est, mentre oggigiorno corre direttamente a Sud, per cui le C. Chiappine distano ora una ventina di km. circa dall'attuale corso della Dora.

Moltissime ed assai interessanti sarebbero le osservazioni sulle varie terrazze, altipiani, ecc. anche in questa parte della valle Padana, nonchè più ad Est nella Lombardia; ma per non dilungarmi troppo, porrò fine a questo lavoro (per l'indole sua già molto minuto) accennando alle principali conclusioni, che credo possansi dedurre dall'esame dei fenomeni sovraccennati:

I° Le più antiche ed importanti terrazze dell'alta valle Padana non possonsi spiegare semplicemente per fenomeni di

idraulica fluviale, cioè per oscillazione ed approfondamento delle correnti erodenti o per sola azione di cernita e di lavaggio (come si verifica per molte altre terrazze, anche di questa regione); ma la loro formazione, oltre che al diminuire di volume delle fiumane durante l'epoca delle terrazze, devesi indubbiamente attribuire a fenomeni endogeni, cioè a sollevamenti; tanto più che molte delle correnti acquee esaminate intaccarono non solo i terreni diluviali, ma anche quelli pliocenici e persino le compatte marne mioceniche.

II° Durante l'epoca delle terrazze la valle Padana e quindi naturalmente le catene montuose che la circondano subirono un notevole sollevamento; sollevamento che continua probabilmente tuttora.

III° Il sollevamento indicato fu massimo per le catene montuose che fanno il passaggio tra le Alpi e gli Appennini, medio per le Alpi Pennine e Lepontine, minimo per la parte Nord delle Alpi Marittime e per le Alpi Cozie; o più semplicemente la forza sollevante si accentuò in particolar modo per le catene montuose dirette E.-O., e specialmente per quelle situate più a Sud.

IV° Per l'alta valle Padana tale sollevamento, che sul finire dell'epoca pliocenica era diretto da S. E. verso N. O. (come risulta dalla inclinazione degli strati pliocenici), sul principio dell'epoca delle terrazze si compiè da Sud verso Nord (trasporto dei corsi d'acqua da Sud a Nord), finchè verso la fine dell'epoca delle terrazze si verificò con direzione alquanto verso il N. N. E. (deviazione del Tanaro ad Est), facendo così una curva di quasi 45°.

V° Il moto sollevante si verificò con maggiore intensità nella prima metà dell'epoca delle terrazze.

VI° Il sollevamento si accentuò specialmente di tratto in tratto durante certi periodi che io distinsi in quattro principali nell'alta valle Padana, in considerazione dei fenomeni importanti che li caratterizzarono, mentre che in verità essi furono in numero molto maggiore.

VII° Nell'alta valle Padana l'intensità del sollevamento fu molto maggiore, come pure i diversi periodi di sollevamento furono più distinti a Sud presso monte che non più a valle.

Il Socio Comm. Prof. G. Curioni presenta e legge il seguente lavoro del sig. Ingegnere Scipione Cappa, Prof. nella Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri in Torino,

SUL MOVIMENTO DI ROTAZIONE DI UNA MASSA LIQUIDA INTORNO AD UN ASSE.

Una massa liquida si può immaginare dotata di un movimento di rotazione intorno ad un asse per modo che tutti i punti di ciascuna circonferenza avente il centro sopra il medesimo asse, abbiano nello stesso istante la stessa velocità angolare, la quale può variare col tempo per una stessa circonferenza fluida e può in uno stesso istante essere diversa da circonferenza a circonferenza fluida perchè le molecole liquide sono sciolte le une dalle altre. Evidentemente questo movimento di cui possiamo immaginare dotata una massa liquida, soddisfa alla condizione necessaria della continuità.

Applichiamo a questo movimento le equazioni generali del moto di un punto materiale e perciò incominciamo dal farne l'applicazione più generale ad un punto di una massa fluida che si muova comunque.

Riferita la massa liquida ad un sistema di tre assi coordinati ortogonali, indichiamo con X, Y, Z le componenti parallele ai tre assi della forza applicata al liquido nel punto di coordinate x, y, z per ogni unità di massa; rappresentiamo poi con

$$\frac{d^2x}{dt^2} \quad \frac{d^2y}{dt^2} \quad \frac{d^2z}{dt^2}$$

le accelerazioni dello stesso punto parallele ai tre assi,

con $$\frac{dp}{dx}dx\,,\quad \frac{dp}{dy}dy\,,\quad \frac{dp}{dz}dz\,,$$

gli accrescimenti della pressione corrispondenti ai rispettivi incrementi dx, dy, dz delle coordinate del punto che si considera.

Sia G il peso specifico del liquido, g l'accelerazione della gravità, epperò $\frac{G}{g}$ la densità del liquido.

Le equazioni del moto di un elemento della massa liquida avente la forma di un parallelepipedo rettangolo di lati dx, dy, dz, saranno le seguenti:

$$\frac{G}{g}dx\;dy\;dz\,X-\frac{dp}{dx}dx\;dy\;dz=\frac{G}{g}dx\;dy\;dz\frac{d^2x}{dt^2}$$

$$\frac{G}{g}dx\;dy\;dz\,Y-\frac{dp}{dy}dy\;dx\;dz=\frac{G}{g}dx\;dy\;dz\frac{d^2y}{dt^2}$$

$$\frac{G}{g}dx\;dy\;dz\,Z-\frac{dp}{dz}dz\;dx\;dy=\frac{G}{g}dx\;dy\;dz\frac{d^2z}{dt^2}\,.$$

Sopprimendo i fattori comuni si ha:

$$\frac{dp}{dx}=\frac{G}{g}\left(X-\frac{d^2x}{dt^2}\right)$$

$$\frac{dp}{dy}=\frac{G}{g}\left(Y-\frac{d^2y}{dt^2}\right)$$

$$\frac{dp}{dz}=\frac{G}{g}\left(Z-\frac{d^2z}{dt^2}\right).$$

Passiamo ora al caso particolare del moto rotatorio di cui ci vogliamo occupare.

Supponiamo che il liquido sia omogeneo, che l'asse di rotazione sia lo stesso asse delle z e che il piano delle xz sia verticale, cioè parallelo alla direzione della forza di gravità.

Sia α l'angolo che l'asse di rotazione fa colla verticale. Supponiamo poi che ogni molecola oltre all'essere sollecitata dal peso proprio sia eziandio soggetta per ogni unità di massa ad una

forza φ giacente nel piano della circonferenza descritta dalla molecola e diretta secondo la tangente alla circonferenza medesima. Indicheremo questa forza colla denominazione di forza tangenziale; questa forza non ha componente parallelamente all'asse di rotazione. Sia r la distanza del punto della massa liquida che si considera dall'asse di rotazione e sia ω la sua velocità angolare. Riguarderemo per ora ω come funzione di r, di z e del tempo t; così pure riguarderemo per ora φ come funzione di r, di z e di t. Si avrà intanto:

$$X = -\varphi \frac{y}{r} - g \operatorname{sen} \alpha$$

$$Y = \varphi \frac{x}{r}$$

$$Z = -g \cos \alpha ,$$

e siccome si tratta di un movimento rotatorio intorno all'asse delle z, si avrà ancora:

$$\frac{d^2 x}{d t^2} = -x \omega^2 - y \frac{d \omega}{d t}$$

$$\frac{d^2 y}{d t^2} = -y \omega^2 + x \frac{d \omega}{d t}$$

$$\frac{d^2 z}{d t^2} = 0 .$$

Sostituendo nelle equazioni generali, esse diverranno pel caso particolare del moto rotatorio le seguenti:

$$\frac{dp}{dz} = \frac{G}{g} \left(-\varphi \frac{y}{x} - g \operatorname{sen} \alpha + x \omega^2 + y \frac{d \omega}{d t} \right)$$

$$\frac{dp}{dy} = \frac{G}{g} \left(\varphi \frac{x}{r} + y \omega^2 - x \frac{d \omega}{d t} \right)$$

$$\frac{dp}{dz} = G \cos \alpha .$$

Ponendo ora: $\qquad \varphi - r \dfrac{d \omega}{d t} = f ,$

le equazioni precedenti diventano:

$$\frac{dp}{dx}=\frac{G}{g}\left(-f\frac{y}{r}-g\operatorname{sen}\alpha+x\omega^2\right)$$

$$\frac{dp}{dy}=\frac{G}{g}\left(f\frac{x}{r}+y\omega^2\right)$$

$$\frac{dp}{dz}=G\cos\alpha.$$

Per il principio dell'uguaglianza di pressione in ogni verso, dovendo la pressione p essere funzione unicamente delle coordinate x, y, z del punto della massa liquida che si considera in un certo istante, si avranno tra le derivate parziali della pressione le tre equazioni di condizione seguenti:

$$\frac{d\frac{dp}{dx}}{dy}=\frac{d\frac{dp}{dy}}{dx}$$

$$\frac{d\frac{dp}{dx}}{dz}=\frac{d\frac{dp}{dz}}{dx}$$

$$\frac{d\frac{dp}{dy}}{dz}=\frac{d\frac{dp}{dz}}{dy}.$$

Nel nostro caso essendo la derivata $\frac{dp}{dz}$ indipendente da x e da y, la seconda e la terza delle equazioni di condizione ora scritte si riducono alle seguenti:

$$\frac{d\frac{dp}{dx}}{dz}=0$$

$$\frac{d\frac{dp}{dy}}{dz}=0;$$

ossia:

$$-\frac{y}{r}\frac{df}{dz}+2x\omega\frac{d\omega}{dz}=0$$

$$\frac{x}{r}\frac{df}{dz}+2y\omega\frac{d\omega}{dz}=0\,.$$

Moltiplicando la prima di queste equazioni per x, e la seconda per y, e sommando si ha:

$$2\,(x^2+y^2)\,\omega\,\frac{d\omega}{dz}=0\,,$$

donde si ricava:

$$\frac{d\omega}{dz}=0$$

e per conseguenza anche:

$$\frac{df}{dz}=0.$$

Vedesi quindi, che: *se ha luogo il moto di rotazione attorno ad un asse di una massa liquida soggetta al peso e ad una forza tangenziale, la velocità angolare non può essere funzione della variabile* z, *ossia della coordinata parallela all'asse di rotazione e perciò le superficie cilindriche aventi tutte per asse quello di rotazione, sono superficie di uguale velocità, ossia superficie di cui tutti i punti avranno nello stesso istante la stessa velocità.*

La velocità angolare ω e la quantità f pertanto non si possono più riguardare come funzioni dell'ordinata z, ma solo come funzioni del raggio r e del tempo t. Ammessa questa restrizione esaminiamo la prima equazione di condizione:

$$\frac{d\frac{dp}{dx}}{dy}=\frac{d\frac{dp}{dy}}{dx}\,.$$

Nel nostro caso deve essere:

$$\frac{d\left(-f\frac{y}{r}+x\omega^2\right)}{dy}=\frac{d\left(f\frac{x}{r}+y\omega^2\right)}{dx}\,.$$

Ora osserviamo che:

$$\frac{d(x\omega^2)}{dy} = 2x\omega \frac{d\omega}{dr}\frac{dr}{dy}$$

e siccome
$$r = \sqrt{x^2+y^2}$$

e quindi:
$$\frac{dr}{dy} = \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}} = \frac{y}{r}$$

così:

$$\frac{d(x\omega^2)}{dy} = \frac{2xy}{r}\omega\frac{d\omega}{dr};$$

parimente si trova che:

$$\frac{d(y\omega^2)}{dx} = \frac{2yx}{r}\omega\frac{d\omega}{dr},$$

quindi ne concludiamo che

$$\frac{d(x\omega^2)}{dy} = \frac{d(y\omega^2)}{dx}.$$

La prima delle equazioni di condizione si riduce per conseguenza alla seguente:

$$\frac{d\left(-f\frac{y}{r}\right)}{dy} = \frac{d\left(f\frac{x}{r}\right)}{dx},$$

ossia:

$$\frac{-d\frac{f}{r}}{dr}\frac{dr}{dy}y - \frac{f}{r} = \frac{d\frac{f}{r}}{dr}\frac{dr}{dx}x + \frac{f}{r}$$

e ricordando che

$$\frac{dr}{dy} = \frac{y}{r}$$

e

$$\frac{dr}{dx} = \frac{x}{r}$$

si avrà ancora:

$$2\frac{f}{r} + \frac{d\frac{f}{r}}{dr}\frac{x^2+y^2}{r} = 0,$$

ossia:

$$2\frac{f}{r} + \frac{d\frac{f}{r}}{dr} r = 0 ,$$

donde si ricava:

$$\frac{d\frac{f}{r}}{\frac{f}{r}} = -2\frac{dr}{r} .$$

Integrando questa equazione si trova:

$$\log\frac{f}{r} = -2\log r + \text{cost} ,$$

ossia rappresentando con M una quantità costante

$$\frac{f}{r} = \frac{M}{r^2}$$

ossia ancora

$$f = \frac{M}{r} .$$

Vedesi pertanto che: *nel moto di rotazione di una massa liquida attorno ad un asse, la forza* f, *ossia la differenza tra la forza tangenziale* φ *riferita all'unità di massa e l'accelerazione tangenziale* $r\frac{d\omega}{dt}$ *non può altrimente essere funzione del raggio* r *fuorchè inversamente proporzionale al raggio medesimo.*

Per determinare la pressione di un punto qualunque della massa liquida rotante, si ha la seguente espressione della differenziale totale:

$$dp = \frac{dp}{dx}dx + \frac{dp}{dy}dy + \frac{dp}{dz}dz .$$

Sostituendo alle derivate parziali

$$\frac{dp}{dx}, \frac{dp}{dy}, \frac{dp}{dz},$$

le espressioni già trovate, si ha:

$$dp = \frac{G}{g} \left\{ \begin{array}{l} \left(-f\frac{y}{r} - g \operatorname{sen} \alpha + x\omega^2\right) dx \\ + \left(f\frac{x}{r} + y\omega^2\right) dy + g \cos \alpha \, dz \end{array} \right\}.$$

Sostituendo ad f il valore già trovato $f = \frac{M}{r}$, ossia

$$f = \frac{M}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

si ha:

$$dp = \frac{G}{g} \left\{ \begin{array}{l} \left(-\frac{My}{x^2 + y^2} - g \operatorname{sen} \alpha + x\omega^2\right) dx \\ + \left(\frac{Mx}{x^2 + y^2} + y\omega^2\right) dy + g \cos \alpha \, dz \end{array} \right\}.$$

Integrando si ottiene:

$$p = \text{cost} + Gz \cos \alpha - Gx \operatorname{sen} \alpha$$

$$+ \frac{G}{g} M \operatorname{arc}\left(\operatorname{tang} = \frac{y}{x}\right) + \frac{G}{g} \int \omega^2 (x\,dx + y\,dy),$$

ossia avvertendo che

$$x\,dx + y\,dy = r\,dr$$

si ha:

$$p = \text{cost} + Gz \cos \alpha - Gx \operatorname{sen} \alpha$$

$$+ \frac{G}{g} M \operatorname{arc}\left(\operatorname{tang} = \frac{y}{x}\right) + \frac{G}{g} \int \omega^2 r\,dr.$$

L'ultimo termine, cioè: $\frac{G}{g} \int \omega^2 r\,dr$ si potrà eseguire ogni qualvolta sarà data o conosciuta ω in funzione di r.

L'equazione determinatrice della pressione p quando si dia a questa pressione un valore determinato e costante, diviene l'equazione di una superficie di livello. Nel caso particolare in cui

l'asse di rotazione sia verticale e quindi sia $\alpha = 0$, si avrà l'equazione:

$$p = \text{cost} + Gz + \frac{G}{g} M \,\text{arc}\left(\text{tang} = \frac{y}{x}\right) + \frac{G}{g}\int \omega^2 r\, dr,$$

dalla quale, riguardando p come costante, si potrà ricavare l'ordinata z di una superficie di livello espressa in funzione delle due altre coordinate x ed y.

Se si vuole che la superficie di livello sia eziandio una superficie di rivoluzione intorno all'asse di rotazione, ossia intorno all'asse delle z, l'ordinata z dovrà essere unicamente funzione di r, ossia di $\sqrt{x^2 + y^2}$. A questa condizione soddisfanno i diversi termini dell'espressione di z che si può ricavare dalla precedente equazione ad eccezione del termine

$$\frac{M}{g} \,\text{arc}\left(\text{tang} = \frac{y}{x}\right)$$

il quale non soddisfa a tale condizione, salvo quando è nullo per essere il fattore $M = 0$; nel qual caso la forza f è nulla, ossia la accelerazione tangenziale è uguale alla forza tangenziale riferita all'unità di massa.

Vedesi pertanto che: *nel moto rotatorio di una massa liquida attorno ad un asse verticale, le superficie di livello non possono essere superficie di rivoluzione intorno all'asse medesimo, se non quando l'accelerazione tangenziale è uguale alla forza tangenziale riferita all'unità di massa.*

Nel caso particolare in cui il moto rotatorio della massa liquida è uniforme cioè allorquando le molecole liquide che si trovano sopra una medesima circonferenza hanno velocità angolare costante, velocità che può tuttavia variare da circonferenza a circonferenza fluida, le superficie di livello non possono essere superficie di rivoluzione intorno all'asse verticale di rotazione se non quando la forza tangenziale è nulla.

Il Socio Comm. Prof. Alfonso Cossa presenta e legge il seguente lavoro dei signori E. Mattirolo ed E. Monaco,

SULLA COMPOSIZIONE

DI UN

DIALLAGIO

PROVENIENTE DAL DISTRETTO DI SYSSERT

(Monti Urali).

Il Dottore A. Arzruni, Professore di mineralogia nella Università di Breslavia, inviava tempo fa un campione di diallagio da lui raccolto negli Urali al Professore A. Cossa perchè lo volesse esaminare, e questi con cortese invito ce ne affidava lo studio.

Prima di esporre i risultati delle indagini praticate crediamo necessario di riferire testualmente alcune indicazioni comunicateci dallo stesso Professore Arzruni, le quali chiariscono le condizioni di giacimento di quel minerale, che riesce importante pel suo passaggio al serpentino.

« Il diallagio a larghe lamine fu da me raccolto il 7 Agosto 1879 in una mia escursione nel distretto di Syssert.

Il luogo da cui provengono gli esemplari trovasi all'incirca a 56°, 15 lat. Nord e 77°, 45 long. Est dal meridiano delle isole del Ferro, a Chil. 1 $^1/_4$ circa al Nord dal confine del distretto di Syssert col distretto delle usine di Ufalejsk postovi al Sud nella regione sorgentifera del Bobrowka, uno degli affluenti sulla destra della Ciussovaja occidentale.

Tale località in questi ultimi anni è divenuta celebre per depositi di un granato a base di calce e di ferro (1) di color verde

(1) Il Prof. A. Cossa studiò un granato simile a questo, il quale trovasi nell'amianto delle cave di Franscia in Val Malenco (Valtellina). — Vedi A. Cossa, *Ricerche chimiche e microscopiche su roccie e minerali d'Italia.* Torino, 1881.

contenente cromo, il quale fu dapprima ritenuto per crisolito e, sotto il nome di demantoide, fu poi analizzato da A. Lösch (1), Valler (2) e C. Rammelsberg (3).

La regione è paludosa e di rado la roccia si mostra sporgente per modo che io trovai una sol volta il diallagio e precisamente in un luogo dove vennero fatte dapprima ricerche di oro e poi di granato demantoide.

Ad onta di ciò, secondo tutte le apparenze, la roccia in questa località è abbastanza diffusa, poichè il signor Lösch ne raccolse in varii punti dei dintorni. E poichè ebbi anche sott'occhio degli esemplari gentilmente fornitimi dal signor Lösch, potei convincermi che solamente quella varietà a cui trovasi associato il demantoide presenta una spiccata struttura a larghe lamine.

Questo diallagio mostra una serie di passaggi al serpentino, e la bastite si presenta come stadio intermedio della trasformazione.

Il signor Lösch (4) descrisse questo serpentino col nome di serpentino diallagico, onde indicarne per tal modo l'origine.

Del resto, serpentini affatto simili alla matrice del demantoide, formano lungo il corso del Bobrowka intiere serie di colli che si protendono oltre. Questi serpentini adunque possono provenire tutti dalla roccia diallagica e la loro grande diffusione potrebbe fornire un'altra prova dal non essere isolate le manifestazioni di detta roccia. Da una comunicazione ch'ebbi dal signor Lösch, seppi che trovansi anche associati al diallagio piccoli grani di olivina, la quale può altresì aver contribuito alla formazione del serpentino. Io però non riuscii a constatare con qualche sicurezza la presenza della olivina nè nel diallagio, nè nel serpentino ».

I risultati delle ricerche da noi eseguite sul diallagio di Syssert sono i seguenti.

Nei piccoli campioni esaminati il minerale non si mostrava del tutto omogeneo. In alcuni frammenti coll'aiuto della lente si distinguevano cristallini assai minuti di magnetite; in altri si

---

(1) Verh. russ. min. Ges. St. Petersburg [2] XIII, 432, 1878. Protokoll d. Sitzung vom 19 April 1877, Ausfürlich in: Neues Jahrb. f. Min. etc. 1879, 785.

(2) Geol. För. Forhandl, IV, n° 6, 184.

(3) Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XXIX, 819, 1877.

(4) Verh. russ. min. Ges. St. Petersburg [2] XVI, 299, 1881. Protokoll d. Sitzung vom 7. Januar 1880, Auszugsweise in: Zeitschr., für Kristallogr, V, 591.

notarono alcune piccole plaghe leggermente colorate in verde e che separate e cimentate al cannello diedero indizio manifesto della presenza del cromo, mentrechè, operando colla parte principale dei campioni, la reazione del cromo si manifesta in una intensità molto minore.

Il minerale sulle superficie di più facile sfaldatura presenta quella lucentezza madreperlacea e metalloidea caratteristica del diallagio. In laminette sottili è trasparente e debolmente colorato in grigio verdognolo.

Sottili scheggie cimentate al cannello fondono non troppo facilmente in una massa di color verde grigiastro, poco trasparente ed a superficie liscia. Nella fiamma interna si osserva qualche sobbollimento durante la fusione.

Una sottilissima lamina di sfaldatura esaminata al microscopio presenta disseminato con una certa regolarità lungo le strie (parallele alle direzioni di più facile sfaldatura) un minerale nero, opaco, in cristallini minutissimi, costituito da magnetite ed inoltre poche laminette di ferro micaceo e pochissime granulazioni di ferro cromato.

È importante di notare che le scheggie sottili di minerale che coll'esame microscopico sembrano omogenee, sono fortemente attratte dalla calamita.

Trattando le laminette di sfaldatura con acido cloridrico, questo si colorò intensamente in giallo, e le laminette lavate completamente coll'acido, non sono più attirate dalla calamita ed osservate nuovamente al microscopio, all'infuori della scomparsa della magnetite e del ferro micaceo, non presentano traccie sensibili di alterazione, a segno da poter rilevare ancora distintamente i fenomeni di polarizzazione cromatica e la figura assiale che emerge dalle lamine di diallagio parallele alla più facile sfaldatura.

Il peso specifico del minerale risultò di 3,18 a + 15°.

L'analisi chimica diede i seguenti risultati:

Silice	51, 45
Allumina	2, 04
Ossido ferrico	2, 99
Ossido ferroso	2, 13
Calce	21, 47
Magnesia	19, 23
Perdita per calcinazione .	1, 12
	100, 43

Il minerale contiene inoltre traccie non determinabili di anidride titanica e traccie assai difficilmente determinabili di manganese e di cromo. Qualora si avesse avuto a disposizione maggior quantità di sostanza si sarebbe anche potuto tentare la determinazione del manganese.

La separazione dell'ossido ferroso dall'ossido ferrico fu eseguita col metodo di Doelter, impiegando cioè acido fluoridrico puro con eccesso di acido solforico.

Ciò che presenta di caratteristico questo diallagio si è la sua ricchezza in magnesia che è maggiore di quella che riscontrasi nei diallagi comuni. Questo fatto, a nostro parere, potrebbe stare come indizio importante del passaggio della roccia diallagica al serpentino.

Torino. Laboratorio di Chimica della Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, presenta all'Accademia, per l'annessione agli *Atti*, come per le precedenti, le *Osservazioni meteorologiche dei mesi di Marzo ed Aprile* di quest'anno, ed i loro rispettivi Riassunti e Diagrammi, dell'Assistente Dottore Angelo CHARRIER.

Anno XIX **1884**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Marzo.

Il valor medio delle pressioni barometriche osservate in questo mese è 37,01, superiore di mm. 1,88 del valor medio degli ultimi diciotto anni.

Il quadro seguente contiene i valori massimi e minimi osservati:

Giorni del mese.	Massimi.	Giorni del mese	Minimi.
5	41,65	9	29,95
15	46,46	22	28,92
23	35,88	24	28,49.
28	38,39		

La media delle temperature osservate è di 10°,3, superiore di 2°,3 alla media di Marzo degli ultimi diciotto anni. — Le temperature estreme furono + 2°,3 e + 19°,6; si ebbe la prima nel giorno 8, e la seconda nel giorno 19.

Non si ebbe pioggia nella seconda decade; in un solo della prima, cioè nel giorno 10; ed in due nella terza, cioè nel 25 e nel 31. L'altezza dell'acqua caduta fu di mm. 21,1.

Nel quadro seguente è indicata la frequenza dei venti:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
6	13	15	10	7	3	1	2	10	9	6	2	2	0	3	5

Anno XIX **1884**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Aprile.

La media delle pressioni barometriche osservate nel mese è 30, 45; inferiore di mm. 4, 10 alla media di Aprile degli ultimi diciotto anni.

I minimi ed i massimi osservati durante il mese sono contenuti nella seguente tabella:

Giorni del mese.	Minimi.	Giorni del mese.	Massimi.
4	30,61	6	35,96
8	26,77	13	37,54
18	20,99	22	30,88
25	24,38	28	34,35

La temperatura variò fra $+6^\circ,3$ e $+20^\circ,0$: estremi che si ebbero rispettivamente nei giorni 12 ed 8. — Il valor medio desunto dalle osservazioni fatte è di $+12^\circ,2$, inferiore di $0^\circ,6$ alla media d'Aprile degli ultimi diciotto anni.

Ventuno furono i giorni con pioggia, e l'acqua raccolta raggiunse l'altezza di mm. 161, 8.

Il quadro seguente dà la frequenza dei venti nelle singole direzioni.

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
13	17	25	12	10	7	7	7	5	5	11	0	10	5	4	4

Gli altri lavori sopra accennati vedranno la luce nel solito fascicolo annuale, che si pubblica per cura dell'Accademia.

In questa adunanza vengono presentati due lavori manoscritti, uno del sig. Dott. Alessandro PORTIS, intitolato « *Contribuzione alla Ornitolitologia italiana* », l'altro del signor Dott. Giuseppe VICENTINI « *Sulla conducibilità elettrica delle soluzioni alcooliche di alcuni cloruri* ». Questi lavori destinati ad essere inserti nei volumi delle *Memorie* sono consegnati a due Commissioni accademiche incaricate di esaminarli e riferirne in una prossima adunanza.

Adunanza del 25 Maggio 1884

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Conte Prof. Tommaso SALVADORI, condeputato col Socio Comm. Prof. Michele Lessona ad esaminare la memoria del sig. Dott. Alessandro PORTIS, intitolata « *Contribuzione alla Ornitolitologia italiana* », presentata nella precedente adunanza, legge la seguente

RELAZIONE.

L'autore delle *Contribuzioni alla Ornitolitologia italiana* ha cercato di fare con questa Memoria il primo tentativo di ricostituzione generale della fauna fossile ornitica italiana. Egli comincia descrivendo avanzi fossili di Gralle eoceniche del Veneto, passa poi ad illustrare una serie di ossa di Palmipede stata rinvenuta anni sono nel miocene di Ceva in Piemonte. Dopo aver accennato ad un' altra specie di Palmipede anteriormente conosciuta, e proveniente dalle ligniti mioceniche della Toscana, completandone la descrizione, l' autore si dilunga ad illustrare minutamente le parti rinvenute dello scheletro di un Gruide scoperto ultimamente in una torbiera presso Peschiera.

Dopo la descrizione delle nuove specie, l' autore fa cenno rapidamente di impronte fisiologiche rinvenute in qualche località piemontese, e che attribuir si possono alla classe degli uccelli; egli termina il suo lavoro con una rapida enumerazione dei resti di uccelli fossili italiani anteriormente descritti od accennati dai diversi autori, che di proposito od incidentalmente si occuparono di tale materia.

La descrizione delle nuove specie proposte in questo lavoro è stata fatta con metodo comparativo, avendo l' autore avuto

sempre sott'occhio gli scheletri o le parti di scheletro degli uccelli più affini ai tipi che veniva cercando di far conoscere. Tal materiale di confronto gli è stato fornito dal Museo di Anatomia comparata di questa Università, ed egli se n'è valso largamente ed efficacemente. Per l' ordine seguito nella descrizione delle singole parti di uno stesso scheletro od osso, per la nomenclatura e per la subordinazione dei caratteri osteologici l'autore ha seguito il metodo proposto ed usato da Alphonse Milne-Edwards nella sua splendida opera intitolata: *Recherches zoologiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des Oiseaux fossiles de la France*, tenendo conto anche di lavori successivi dello stesso autore e di numerose memorie e note anteriori e recenti di altri autori su argomenti dello stesso genere.

La Memoria è accompagnata da due tavole in fototipia molto bene riuscite, nelle quali sono rappresentati i pezzi più importanti delle tre specie principalmente descritte; nella prima sono figurati gli avanzi delle due specie più antiche, la *Palaeogrus princeps* e la *Chenornis graculoides*; la seconda è quasi tutta dedicata alla illustrazione della *Grus turfa* delle torbiere di Peschiera.

La importanza dell' argomento trattato dal Dottore Portis in questa sua Memoria, la novità quasi intera del medesimo rispetto all'Italia ed il metodo rigorosamente scientifico adoperato nelle ricerche fatte, inducono di buon grado i sottoscritti a proporre alla Classe la lettura del lavoro del Dottor Portis.

Michele LESSONA.
T. SALVADORI, *Relatore.*

La Classe accoglie la conclusione dei Commissari, e udita la lettura del lavoro del sig. Dott. A. PORTIS, ne approva la stampa nei volumi delle *Memorie*.

Il Socio Comm. Prof. Angelo GENOCCHI presenta e legge, a nome del signor Comm. Prof. P. TARDY, Socio Corrispondente dell'Accademia, la Memoria seguente:

RELAZIONI
TRA LE
RADICI DI ALCUNE EQUAZIONI
FONDAMENTALI DETERMINANTI.

In questa nota ci proponiamo unicamente dimostrare alcuni teoremi enunciati dal signor W. Thomé in una delle sue Memorie *Sulla teoria delle equazioni differenziali lineari*, sviluppando i calcoli da lui omessi.

Sia data un'equazione differenziale lineare omogenea

$$(1) \ldots\ldots \qquad A(y) = \sum_{\alpha=0}^{\alpha=m} p_\alpha D^{m-\alpha} y = 0 \ ,$$

in cui supponiamo $p_0 = 1$, e i coefficienti p_α funzioni olomorfe della variabile complessa x nell'intorno del punto a eccetto per $x = a$, in cui divengono infiniti di ordine finito. Essi saranno della forma

$$\frac{P_\alpha(x)}{(x-a)^{\pi_\alpha}} \ ,$$

ove $P_\alpha(x)$ non contiene che potenze positive di $x - a$, e $P_\alpha(a)$ è diversa da zero.

Essendo poi $p_0 = 1$, sarà $\pi_0 = 0$.

Dei numeri interi positivi

$$m \ , \quad \pi_1 + m - 1 \ , \quad \pi_2 + m - 2 \ , \quad \ldots\ldots \quad \pi_{m-1} + 1 \ , \quad \pi_m$$

sia G il più grande, e sia $\pi_h + m - h$ il primo che nella serie si presenti uguale a G, di modo che

$$\pi_h + m - h$$

è superiore a

$$m\,,\quad \pi_1 + m - 1\,,\quad \ldots\ldots\quad \pi_{h-1} + m - h + 1\,,$$

e non è inferiore a

$$\pi_{h+1} + m - h - 1\,,\ \pi_{h+2} + m - h - 2\,,\ \ldots\ldots,\ \pi_{m-1} + 1\,,\ \pi_m\,.$$

Sarà perciò π_h maggiore dei numeri

$$h,\quad \pi_1 + h - 1\,,\quad \pi_2 + h - 2\,,\quad \ldots\ldots\quad \pi_{h-1} + 1\,,$$

e maggiore od uguale ai numeri

$$\pi_{h+1} - 1\,,\ \pi_{h+2} - 2\,,\ \ldots\ldots\ \pi_{m-1} - m + h + 1\,,\ \pi_m - m + h\,.$$

Il Thomé chiama h *indice caratteristico* dell'equazione differenziale (1).

L'equazione che relativamente al punto a determina gli esponenti del binomio $x - a$, ai quali appartengono gl'integrali regolari della (1), e che dal Fuchs vien detta *equazione fondamentale determinante*, nel nostro caso si riduce alla (*)

$$(1)' \ldots \sum_{s=0}^{s=m-h} r(r-1)\ldots(r-m+h+s+1)\,[p_{h+s}X^{\pi_h+s}]_a = 0\,,$$

ove per brevità abbiamo posto $X = x - a$, e la notazione $[p_{h+s}X^{\pi_h+s}]_a$ indica che nel prodotto va fatto $x = a$.

L'equazione differenziale dei fattori integranti della (1) assegnata dal Lagrange, e cui suol darsi anche il nome di *equazione aggiunta* della (1), è

$$(2)\ldots\ldots \qquad A_1(M) = \sum_{\alpha=0}^{\alpha=m} (-1)^\alpha D^{m-\alpha}(p_\alpha M) = 0\,,$$

(*) Thomé, *Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen*. Giornale di Crelle, v. 74, p. 207.

e cerchiamo la corrispondente equazione fondamentale determinante.

Prima di tutto mettiamo la (2) sotto forma

$$(3) \ldots\ldots \qquad \sum_{h=0}^{k=m} q_k D^{m-k} M = 0 \ ,$$

ove evidentemente deve prendersi $q_0 = 1$.

Per la formola del Leibniz abbiamo

$$D^{m-\alpha}(p_\alpha M) = \sum_{\beta=0}^{\beta=m-\alpha} (m-\alpha)_\beta D^\beta p_\alpha D^{m-\alpha-\beta} M \ ,$$

onde la (2) diviene

$$\sum_{\alpha=0}^{\alpha=m} \sum_{\beta=0}^{\beta=m-\alpha} (-1)^\alpha (m-\alpha)_\beta D^\beta p_\alpha D^{m-\alpha-\beta} M = 0 \, .$$

Per ottenere il coefficiente q_k di $D^{m-k} M$ basterà nella seconda sommatoria prendere soltanto il termine corrispondente a $\beta = k - \alpha$, ed estendere la prima da $\alpha = 0$ sino ad $\alpha = k$, giacchè

$$(m-\alpha)_{k-\alpha} = 0 \quad \text{per} \quad \alpha > k \ ;$$

avremo quindi

$$(4) \ldots\ldots \qquad q_k = \sum_{\alpha=0}^{\alpha=k} (-1)^\alpha (m-\alpha)_{k-\alpha} D^{k-\alpha} p_\alpha \, .$$

Da qui si vede che i coefficienti q_k nella (3) sono pure funzioni olomorfe nell'intorno del punto a, eccetto per $x=a$, e non contengono parimente potenze negative di $x-a$ che in numero finito. Se chiamiamo λ_k il numero π corrispondente a q_k, è chiaro per la (4) che λ_k sarà il più grande dei numeri $\pi_\alpha + k - \alpha$, mentre α va da 0 a k, ossia

$$\lambda_k + m - k$$

sarà il più grande dei numeri

$$m \ , \quad \pi_1 + m - 1 \ , \quad \pi_2 + m - 2 \ , \quad \ldots\ldots \quad \pi_k + m - k \ ,$$

e perciò, se $k \gtreqless h$, sarà

$$\lambda_k + m - k = \pi_h + m - h \ ,$$

per cui

$$\lambda_h = \pi_h \ , \qquad \lambda_k = \pi_h + k - h \ .$$

L'indice caratteristico della (2) è dunque uguale a quello della (1).

Segue da ciò che la sua equazione fondamentale determinante, sarà

$$(2)' \ldots \sum_{s=0}^{s=m-h} \rho(\rho-1) \ldots (\rho - m + h + s + 1)[q_{h+s} X^{\pi_h + s}]_a = 0 \ .$$

Poniamo nella (4) $k = h + s$, ed osserviamo che per essere

$$p_\alpha = \frac{P_\alpha}{X^{\pi_\alpha}} \ ,$$

si à

$$D^{h+s-\alpha} p_\alpha = (-1)^{h+s-\alpha} \pi_\alpha(\pi_\alpha + 1) \ldots (\pi_\alpha + h + s - \alpha - 1) \frac{P_\alpha}{X^{\pi_\alpha + h + s - \alpha}} + \ldots ,$$

ove i termini che seguono nel 2° membro contengono ne' loro denominatori potenze di X con esponenti minori di $\pi_\alpha + h + s - \alpha$, e che dovendo moltiplicare q_{h+s} per $X^{\pi_h + s}$, e poi fare $x = a$, spariranno tutti i termini corrispondenti ad $\alpha < h$, perchè $\pi_h + s$ è più grande di

$$\pi_1 + h + s - 1 \ , \quad \pi_2 + h + s - 2 \ , \quad \ldots\ldots \quad \pi_{h-1} + s + 1$$

e spariranno ugualmente tutti i termini della derivata $D^{h+s-\alpha} p_\alpha$ eccetto il primo, per ogni valore di $\alpha > h$, perchè $\pi_h + s$ è maggiore od uguale ai numeri

$$\pi_{h+1} + s - 1 \ , \quad \pi_{h-2} + s - 2 \ , \quad \ldots\ldots \quad \pi_m + s - m + h \ ,$$

e quindi si otterrà, ponendo $h + \mu$ invece di α,

$$[q_{h+s} X^{\pi_h + s}]_a = \sum_{\mu=0}^{\mu=s} (-1)^{h+s} (m - h - \mu)_{s-\mu} \pi_{h+\mu} (\pi_{h+\mu} + 1) \ldots$$

$$\ldots (\pi_{h+\mu} + s - \mu - 1) [p_{h+\mu} X^{\pi_h + \mu}]_a \ .$$

Ora, siccome

$$\pi_h + \mu \gtreqless \pi_{h+\mu} \ ,$$

la quantità
$$[p_{h+\mu} X^{\pi_h+\mu}]_a \ ,$$

sarà nulla o diversa da zero, secondo che si à

$$\pi_h + \mu > \pi_{h+\mu} \ , \quad \text{ovvero} \quad \pi_h + \mu = \pi_{h+\mu} \ ;$$

perciò nella precedente espressione possiamo invece di $\pi_{h+\mu}$ mettere $\pi_h + \mu$, ossia

$$G - m + h + \mu \ ,$$

essendo
$$G = \pi_h + m - h \ ,$$

e otterremo così, mutando i segni dei fattori contenenti G,

$$[q_{h+s} X^{\pi_h+s}]_a =$$
$$\sum_{\mu=0}^{\mu=s} (-1)^{h+\mu} (m-h-\mu)_{s-\mu} (m-h-\mu-G)(m-h-\mu-G-1)\dots(m-h-G-s+1) ;$$
$$[p_{h+\mu} X^{\pi_h+\mu}]_a \ .$$

Sostituendo nella (2)' essa diverrà

$$(5)\dots \quad \sum_{s=0}^{s=m-h} \sum_{\mu=0}^{\mu=s} (-1)^\mu (m-h-\mu)_{s-\mu} \rho(\rho-1)\dots(\rho-m+h+s+1) ;$$
$$(m-h-\mu-G)(m-h-\mu-G-1)\dots(m-h-G-s+1) [p_{h+\mu} X^{\pi_h+\mu}]_a = 0 \ ;$$

e rappresentando con $Q_{h+\tau}$ il coefficiente di $[p_{h+\tau} X^{\pi_h+\tau}]_a$ nello sviluppo di questa equazione, può mettersi sotto la forma

$$(6)\dots\dots \quad \sum_{\tau=0}^{\tau=m-h} Q_{h+\tau} [p_{h+\tau} X^{\pi_h+\tau}]_a = 0 \ .$$

Per avere il valore di $Q_{h+\tau}$ bisognerà nella (5) della seconda sommatoria prendere il solo termine corrispondente a $\mu = \tau$,

ed estendere la prima sommatoria da $s=\tau$ al $s=m-h$, e fatto poscia $s=\tau+\gamma$ sarà

$$Q_{h+\tau}=\sum_{\gamma=0}^{\gamma=m-h-\tau}(-1)^{\tau}(m-h-\tau)_{\gamma}\rho(\rho-1)\ldots(\rho-m+h+\tau+\gamma+1)$$
$$(m-h-\tau-G)(m-h-\tau-G-1)\ldots(m-h-\tau-G-\gamma+1).$$

Ma per una formola nota (*) si à

$$(\mathrm{K})\ldots\sum_{t=0}^{t=c}(c)_t\,u(u-1)\ldots(u-c+t+1)\,.\,v(v-1)\ldots(v-t+1)=$$
$$(u+v)(u+v-1)\ldots(u+v-c+1),$$

quindi risulta

$$Q_{h+\tau}=(-1)^{\tau}(\rho+m-h-\tau-G)(\rho+m-h-\tau-G-1)\ldots(\rho-G+1)$$
$$=(-1)^{m-h}(G-\rho-1)(G-\rho-2)\ldots(G-\rho-m+h+\tau)\,,$$

e la (6) finalmente si cambia nella

$$(7)\ldots\quad\sum_{\tau=0}^{\tau=m-h}(G-\rho-1)(G-\rho-2)\ldots(G-\rho-m+h+\tau)\left[p_{h+\tau}X^{\pi_{h+\tau}}\right]_{\alpha}=0\,,$$

che è la cercata equazione fondamentale determinante $(2)'$ della (2).

Paragonandola con quella della (1) cioè con la $(1)'$ si vede che risulta da questa cambiando r in $G-\rho-1$; si à dunque (**):

TEOREMA I°. Se indichiamo con r_1, r_2, r_{m-h} le radici dell'equazione fondamentale determinante $(1)'$ della (1) $A(y)=0$, quelle dell'equazione fondamentale determinante $(2)'$ della sua aggiunta (2) $A_1(M)=0$, sono

$$\rho_1=G-1-r_1\,,\quad \rho_2=G-1-r_2\,,\quad\ldots\ldots\quad \rho_{m-h}=G-1-r_{m-h}\,,$$

essendo G il più grande de' numeri appartenenti ai coefficienti p.

(*) CAUCHY, *Analyse algébrique*, p. 100.

(**) Giornale di Crelle, t. 76, p. 284.

Richiamiamo ora alcune nozioni fondamentali.

Conoscendo un integrale particolare M_1 della equazione differenziale aggiunta

$$(2) \ldots\ldots \qquad A_1(M) = 0$$

la

$$(1) \ldots\ldots \qquad A(y) = 0$$

si riduce, e diviene

$$(8) \ldots\ldots \qquad \sum_{\alpha=0}^{\alpha=m-1} p_\alpha^{(1)} D^{m-\alpha-1} y = \frac{c_m}{M_1} ,$$

ove c_m è una costante, e si à la relazione

$$(9) \ldots\ldots \qquad p_\alpha = p_\alpha^{(1)} + D p_{\alpha-1}^{(1)} + p_{\alpha-1}^{(1)} D \log M_1 ,$$
$$(\alpha = 1 , 2 , \ldots m) ,$$

intendendo che sia

$$p_0^{(1)} = 1 , \quad p_m^{(1)} = 0 .$$

L'equazione

$$(10) \ldots\ldots \qquad \sum_{\alpha=0}^{\alpha=m-1} p_\alpha^{(1)} D^{m-\alpha-1} y = 0 ,$$

à tutti i suoi integrali comuni con la (1), e la (8) è un integrale primo della (1).

La (2) ponendo

$$M = M_1 \int \frac{M^{(1)}}{M_1} dx$$

si riduce alla

$$(11) \ldots\ldots \qquad \sum_{\alpha=0}^{\alpha=m-1} (-1)^\alpha D^{m-\alpha-1} (p_\alpha^{(1)} M^{(1)}) = 0 .$$

Se supponiamo noti k integrali della (2)

$$M_1 , \quad M_2 = M_1 \int \frac{M^{(1)}}{M_1} dx , \quad M_3 = M_1 \int dx \frac{M^{(1)}}{M_1} \int \frac{M^{(2)}}{M^{(1)}} dx ,$$
$$M_k = M_1 \int dx \frac{M^{(1)}}{M_1} \ldots \int \frac{M^{(k-1)}}{M^{(k-2)}} dx ,$$

e operiamo successivamente col metodo di riduzione impiegato per passare dalla (2) alla (11), perverremo alla equazione

$$(12)\ldots \quad B_1(M^{(k)}) = \sum_{\gamma=0}^{\gamma=m-k} (-1)^\gamma D^{m-k-\gamma}(p_\gamma^{(k)} M^{(k)}) = 0 \ .$$

D'altra parte partendo dall'equazione del 1° ordine, cui soddisfa $M^{(k-1)}$

$$D S^{(k-1)} - g_1^{(k-1)} S^{(k-1)} = 0 \ ,$$

per cui

$$g_1^{(k-1)} = D \log M^{(k-1)} \ ,$$

e servendosi delle relazioni (9), in cui si faccia

$$M_1 = M^{(k-2)} \ , \qquad p_\alpha^{(1)} = g_\alpha^{(k-1)} \ , \qquad p_\alpha = g_\alpha^{(k-2)} \ ,$$

si consegue l'equazione del 2° ordine

$$D^2 S^{(k-2)} - D(g_1^{(k-2)} S^{(k-2)}) + g_2^{(k-2)} S^{(k-2)} = 0 \ ,$$

che à per integrali

$$M^{(k-2)} \quad \text{e} \quad M^{(k-2)} \int \frac{M^{(k-1)}}{M^{(k-2)}} dx \ ,$$

e così proseguendo si arriverà all'equazione

$$(13)\ldots \quad \sum_{\rho=0}^{\rho=k} (-1)^\rho D^{(k-\rho)}(g_\rho S) = C_1(S) = 0 \ ,$$

la quale avrà per integrali M_1, M_2, ... M_k.

Le relazioni (9) divengono in generale

$$(14)\ldots\ldots \quad p_\alpha^{(c)} = p_\alpha^{(c+1)} + D p_{\alpha-1}^{(c+1)} + p_{\alpha-1}^{(c+1)} D \log M^{(c)} \ ,$$

$$(c = 0 \ , \ 1 \ , \ 2 \ , \ \ldots \ k-1) \ ,$$

$$(\alpha = 1 \ , \ 2 \ , \ \ldots \ m-c) \ ,$$

intendendo che sia

$$M^{(0)} = M_1 \ , \qquad p_0^{(c+1)} = 1 \ , \qquad p_{m-c}^{(c+1)} = 0 \ .$$

Analoghe relazioni si ànno per i coefficienti g.

Intanto la (1) per mezzo di quei k fattori integranti si riduce alla

$$(15)\ldots\ldots \quad \sum_{\gamma=0}^{\gamma=m-k} p_\gamma^{(k)} D^{m-k-\gamma} y =$$

$$\frac{c_{m-k-1}}{M^{(k-1)}} + \frac{c_{m-k+2}}{M^{(k-1)}} \int \frac{M^{(k-1)}}{M^{(k-2)}} dx + \ldots + \frac{c_m}{M^{(k-1)}} \int dx \frac{M^{(k-1)}}{M_{(k-2)}} \ldots \int \frac{M^{(1)}}{M_1} dx \ ,$$

che per brevità scriveremo

$$(16)\ldots\ldots \quad B(y) = w \ .$$

Questa equazione è un integrale $(k)^{mo}$ della (1), e, per la nota reciprocità tra gl'integrali di un'equazione e quelli dell'equazione de' suoi fattori integranti (*), il secondo membro w è l'integrale completo dell'aggiunta dell'equazione (13), cioè della

$$(17)\ldots\ldots \quad \sum_{\beta=0}^{\beta=k} g_\beta D^{k-\beta} s = C(s) = 0 \ ,$$

mentre il primo uguagliato a zero

$$(18)\ldots\ldots \quad \sum_{\gamma=0}^{\gamma=m-k} p_\gamma^{(k)} D^{m-k-\gamma} y = B(y) = 0 \ ,$$

che è l'aggiunta della (12), à tutti gl'integrali comuni con la (1).

Adesso importa esprimere i coefficienti p per mezzo dei $p^{(k)}$ e dei g.

Servendosi delle relazioni (14) il Thomé à trovato per induzione la formola, che poi à dimostrato rigorosamente col solito metodo di conchiudere da un indice al successivo. Però vi si può pervenire molto più semplicemente con altre considerazioni.

È chiaro che l'equazione

$$C\big(B(y)\big) = \sum_{\beta=0}^{\beta=k} g_\beta D^{k-\beta} \left(\sum_{\gamma=0}^{\gamma=m-k} p_\gamma^{(k)} D^{m-k-\gamma} y \right) = 0 \ ,$$

(*) Thomé, *Zur Theorie* etc., Giorn. de Crelle, t. 76, p. 277.

è un' equazione differenziale lineare di ordine m, la quale è soddisfatta da tutti gl'integrali della (1). Infatti per quelli che sono comuni alla (1) e alla

$$(18) \ldots\ldots \qquad B(y)=0\ ,$$

si à evidentemente

$$C(0)=0$$

e tutti gli altri della

$$(16) \ldots\ldots \qquad B(y)=w\ ,$$

che verificano parimenti la (1), dànno

$$C(w)=0$$

perchè w è l'integrale generale della (17).

Pertanto l'equazione

$$C\big(B(y)\big)=0$$

deve coincidere con la

$$A(y)=0\ ,$$

avremo dunque

$$\sum_{\alpha=0}^{\alpha=m} p_\alpha D^{m-\alpha} y = \sum_{\beta=0}^{\beta=k} g_\beta \sum_{\gamma=0}^{\gamma=m-k} D^{k-\beta}\left(p_\gamma^{(k)} D^{m-k-\gamma} y\right)$$

$$= \sum_{\beta=0}^{\beta=k} g_\beta \sum_{\gamma=0}^{\gamma=m-k} \sum_{\delta=0}^{\delta=k-\beta} (k-\beta)_\delta D^\delta p_\gamma^{(k)} D^{m-\gamma-\delta-\beta} y\ .$$

Il coefficiente di $D^{m-\alpha} y$ nel 2° membro si otterrà prendendo della sommatoria rispetto a γ il solo termine corrispondente a

$$\gamma=\alpha-\delta-\beta\ ,$$

onde sarà

$$(19) \ldots\ldots \qquad p_\alpha = \sum_{\beta=0}^{\beta=k} g_\beta \sum_{\delta=0}^{\delta=k-\beta} (k-\beta)_\delta D^\delta p_{\alpha-\beta-\delta}^{(k)}\ ,$$

ove s'intenda che sia $p_0^{(k)}=1$ e $p^{(k)}$ con indice negativo o con indice superiore a $m-k$ uguale a zero, e questo è appunto il valore dato con altra notazione dal Thomé (*). I coefficienti $p^{(k)}$

(*) Giornale di Crelle, t. 76, p. 281.

e g sono come i p funzioni olomorfe nell'intorno del punto a, e per $x=a$ divengono infiniti di ordine finito. Siano $\pi^{(k)}$ e ω per essi gli esponenti analoghi a' π; i numeri appartenenti ai coefficienti p_α saranno

$$\pi_\alpha+m-\alpha\ , \qquad (\alpha=0,\ 1,\ \ldots\ m)\ ,$$

quelli dei coefficienti $p_\gamma^{(k)}$

$$\pi_\gamma^{(k)}+m-k-\gamma\ , \qquad (\gamma=0,\ 1,\ \ldots\ m-k)\ ,$$

e quelli dei coefficienti g_β

$$\omega_\beta+k-\beta\ , \qquad (\beta=0,\ 1,\ \ldots k)\ .$$

Se h' è l'indice caratteristico delle equazioni (17) e (13) e h'' quello delle equazioni (18) e (12) risulta dalla formola (19), come à mostrato il Thomé, che l'indice caratteristico delle equazioni (1) e (2) è

$$h=h'+h''\ ,$$

e di più se rappresentiamo con G, η, θ, i più grandi dei numeri appartenenti ai coefficienti p, g, $p^{(k)}$ si à

$$G=\eta+\theta$$

e per conseguenza

$$\pi_h=\pi_{h''}^{(k)}+\omega_{h'}\ .$$

L'equazione fondamentale determinante della (17) è

$$(17)'\ldots \sum_{\lambda=0}^{\lambda=k-h'} r'(r'-1)\ldots(r'-k+h'+\lambda+1)\left[g_{h'+\lambda}X^{\omega_{h'+\lambda}}\right]_a=0\ ,$$

e quella della (18)

$$(18)'\ldots \sum_{\mu=0}^{\mu=m-k-h''} r''(r''-1)\ldots(r''-m+k+h''+\mu+1)\left[p_{h''+\mu}^{(k)}X^{\pi_{h''+\mu}^{(k)}}\right]_a=0\ .$$

Prendendo dalla (19) il valore di p_{h+s}, moltiplicando i due membri per

$$X^{\pi_h+s}=X^{\omega_{h'}+\pi_{h''}^{(k)}+s}\ ,$$

e poi facendo $x=a$ è chiaro che spariranno nel 2° membro tutti i termini contenenti g con indice minore di h', giacchè essendo

$$\omega_{h'} > \omega_\beta + h' - \beta \ , \quad \text{se} \quad \beta < h' \ ,$$

$$\pi_{h''}^{(k)} + s \gtreqless \pi_{h+s-\beta-\delta}^{(k)} + h'' - h + \beta + \delta \ ,$$

si à
$$\omega_{h'} + \pi_{h''}^{(k)} + s > \omega_\beta + \pi_{h+s-\beta-\delta}^{(k)} + \delta \ ,$$

per cui ponendo

$$\beta = h' + \lambda$$

avremo

(20) .....
$$[p_{h+s} X^{\pi_h + s}]_a =$$

$$\sum_{\lambda=0}^{\lambda=k-h'} \sum_{\delta=0}^{\delta=k-h'-\lambda} (k-h'-\lambda)_\delta [g_{h'+\lambda} X^{\omega_{h'}+\lambda}]_a \left[D^\delta p_{h''+s-\lambda-\delta}^{(k)} X^{\pi_{h''}^{(k)}+s-\lambda}\right]_a .$$

Ponendo per la derivata il suo sviluppo ed osservando che

$$\pi_{h''}^{(k)} + s - \lambda \gtreqless \pi_{h''+s-\lambda-\delta} + \delta \ ,$$

resterà

$$\left[D^\delta p_{h''+s-\lambda-\delta}^{(k)} X^{\pi_{h''}^{(k)}+s-\lambda}\right]_a$$

$$= (-1)^\delta \pi_{h''+s-\lambda-\delta}^{(k)} \left(\pi_{h''+s-\lambda-\delta}^{(k)} + 1\right) \ldots \left(\pi_{h''+s-\lambda-\delta}^{(k)} + \delta - 1\right) \left[p_{h''+s-\lambda-\delta}^{(k)} X^{\pi_{h''}^{(k)}+s-\lambda-\delta}\right]_a ,$$

e siccome questa espressione si annulla o è diversa da zero secondo che si à

$$\pi_{h''}^{(k)} + s - \lambda - \delta > \quad \text{od} \quad = \pi_{h''+s-\lambda-\delta}^{(k)} \ ,$$

nel sostituire nella (20) possiamo invece di $\pi_{h''+s-\lambda-\delta}^{(k)}$ mettere $\pi_{h''}^{(k)} + s - \lambda - \delta$ ossia

$$\theta - m + k + h'' + s - \lambda - \delta \ ,$$

ed allora la (20) si cambierà nella

$$\left[p_{h+s} X^{\pi_h + s}\right]_a = \sum_{\lambda=0}^{\lambda=k-h'} \sum_{\delta=0}^{\delta=k-h'-\lambda} (k-h'-\lambda)_\delta \left[g_{h'+\lambda} X^{\omega_{h'}+\lambda}\right]_a$$

$$\times (m-k-h''-s+\lambda-\theta+\delta)(m-k-h''-s+\lambda-\theta+\delta-1) \ldots\ldots$$

$$\ldots (m-k-h''-s+\lambda-\theta+1) \left[p_{h''+s-\lambda-\delta}^{(k)} X^{\pi_{h''}^{(k)}+s-\lambda-\delta}\right]_a .$$

L'equazione (1)' perciò diverrà

$$\sum_{s=0}^{s=m-h}\sum_{\lambda=0}^{\lambda=k-h'}\sum_{\delta=0}^{\delta=k-h'-\lambda} r(r-1)\ldots(r-m+h+s+1)\left[g_{h'+\lambda}X^{\omega_{h'}+\lambda}\right]_a$$

$$\times(k-h'-\lambda)_\delta(m-k-h''-s+\lambda-\theta+\delta)(m-k-h''-s+\lambda-\theta+\delta-1)\ldots$$

$$\ldots(m-k-h''-s+\lambda-\theta+1)\left[p^{(k)}_{h''+s-\lambda-\delta}X^{\pi^{(k)}_{h''}+s-\lambda-\delta}\right]_a=0\,.$$

Per avere la parte che contiene il fattore $\left[p^{(k)}_{h''+\mu}X^{\pi^{(k)}_{h''}+\mu}\right]_a$ dovremo prendere dalla sommatoria rispetto ad s il solo termine corrispondente a

$$s=\mu+\lambda+\delta\,,$$

e perchè nei limiti delle somme è sempre

$$k+h''\geqq h+\lambda+\delta\,;$$

questa parte potrà scriversi così:

$$r(r-1)\ldots(r-m+k+h''+\mu+1)\left[p^{(k)}_{h''+\mu}X^{\pi^{(k)}_{h''}+\mu}\right]_a$$

$$\times\sum_{\lambda=0}^{\lambda=k-h'}\left[g_{h'+\lambda}X^{\omega_{h'}+\lambda}\right]_a\sum_{\delta=0}^{\delta=k-h'-\lambda}(k-h'-\lambda)_\delta\,;$$

$$(r-m+k+h''+\mu)(r-m+k+h''+\mu-1)\ldots(r-m+h+\mu+\lambda+\delta+1)\,,$$

$$(m-k-h''-\mu-\theta)(m-k-h''-\mu-\theta-1)\ldots(m-k-h''-\mu-\theta-\delta+1),$$

e applicando qui di nuovo la nota formola (K) e avuto riguardo che i valori estremi di μ sono 0 e $m-k-h''$, l'equazione (1)' sarà finalmente trasformata nella

$$\sum_{\mu=0}^{\mu=m-k-h''} r(r-1)\ldots(r-m+k+h''+\mu+1)\left[p^{(k)}_{h''+\mu}X^{\pi^{(k)}_{h''}+\mu}\right]_a$$

$$\sum_{\lambda=0}^{\lambda=k-h'}(r-\theta)(r-\theta-1)\ldots(r-\theta-k+h'+\lambda+1)\left[g_{h'+\lambda}X^{\omega_{h'}+\lambda}\right]_a=0\,;$$

la quale ci mostra che la (1)' è il prodotto delle due equazioni (18)' e (17)' quando siasi posto nella (18)': r invece di r'', e nella (17)' $r-\theta$ invece di r'. Dunque

TEOREMA 2°. Le radici della (1)' sono le radici della (18)' invariate, e quelle della (17)' aumentate del più grande dei numeri appartenenti ai coefficienti $p^{(k)}$. Indicando con r_1'', r_2'', ... $r''_{m-k-h''}$ le radici della (18)' e con r_1', r_2' ... $r'_{k-h'}$ quelle della (17)', le radici dell'equazione fondamentale determinante della (1) saranno

$$r_1'' , \quad r_2'' , \quad \ldots \quad r''_{m-k-h''} , \quad r_1'+\theta , \quad r_2'+\theta_1 , \quad \ldots \quad r'_{k-h'}+\theta .$$

Se ora consideriamo le equazioni fondamentali determinanti delle aggiunte della (1), della (17) e della (18) cioè delle equazioni differenziali (2), (13) e (12), che diremo (2)', (13)' e (12)', sappiamo pel Teorema 1° che le radici della (2)' sono

$$G-r_1-1 , \quad G-r_2-1 , \quad \ldots\ldots , \quad G-r_{m-h}-1 ,$$

ossia pel Teorema 2°:

$$G-r_1''-1 , \quad G-r_2''-1 , \quad \ldots\ldots \quad G-r''_{m-k-h''}-1 ,$$
$$G-r_1'-\theta-1 , \quad G-r_2'-\theta-1 , \quad \ldots\ldots G-r'_{k-h'}-\theta-1 ,$$

quelle della (13)'

$$\eta-r'_1-1 , \quad \eta-r'_2-1 , \quad \ldots\ldots \quad \eta-r'_{k-h'}-1 ,$$

e quelle della (12)'

$$\theta-r_1''-1 , \quad \theta-r''_2-1 , \quad \ldots \quad \theta-r''_{m-k-h''}-1$$

ossia, poichè $G=\eta+\theta$
sono:

$$G-\theta-r_1'-1 , \quad G-\theta-r'_2-1 , \quad \ldots \quad G-\theta-r'_{k-h'}-1 ,$$

per la (13)', e

$$G-\eta-r_1''-1 , \quad G-\eta-r_2''-1 , \quad \ldots \quad G-\eta-r''_{m-k-h''}-1$$

per la (12)', onde:

TEOREMA 3°. Le radici dell'equazione fondamentale determinante (2)' sono quelle della (13)' invariate, e quelle della (12)', aumentate del più grande dei numeri appartenenti ai coefficienti g (*).

(*) THOMÉ, Giornale di Crelle, t. 76, p. 285.

Il Socio Comm. Prof. E. D'Ovidio presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. Gino Loria,

INTORNO ALLA GEOMETRIA
SU UN
COMPLESSO TETRAEDRALE.

Scopo del presente scritto è di indicare una via per istudiare la geometria su un complesso tetraedrale e di mostrare alcuni risultati che per essa si possono ottenere. La base del metodo seguito sta in una rappresentazione del complesso tetraedrale sull'ordinario spazio punteggiato, rappresentazione che è già stata indicata da altri sotto forma più o meno diversa (*), ma di cui non credo sia ancora stata posta in evidenza la grande fecondità. Le applicazioni che espongo mi sembrano sufficienti a provocare un giudizio favorevole a tale metodo: tuttavia, colla rappresentazione indicata è così semplice il modo di passare da una figura obbiettiva alla sua imagine, che è ragionevole supporre che altre conseguenze più importanti possano venir tratte col suo mezzo.

Debbo avvertire che, dopochè le presenti ricerche erano state istituite e avevano raggiunto un certo grado di sviluppo, mi venne fatto di vedere che Klein e Lie avevano indicato (**) un metodo analogo a quello da me usato come opportunissimo per lo studio della geometria su un complesso tetraedrale e che il Lie aveva enunciati alcuni teoremi (***) che a me pure si presentarono e che si trovano in parte anche nel citato lavoro del Weiler.

(*) Cfr. specialmente: Reye, *Die Geometrie der Lage*, II. Bd., p. 145, 1880. Weiler, *Eine Abbildung des tetraedralen Complexes auf den Punktraum.* Zeitschrift für Mathematik und Physik. Bd. XXII, p. 261, 1877. Bertini, *Sulla congruenza di 2° ordine, 2ª classe e 1ª specie dotata soltanto di superficie focale.* Transunti della R. Acc. dei Lincei, Novembre, 1879.

(**) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, t. LXX, p. 1222 e 1275, 1870.

(***) V. la memoria: *Ueber die Reciprocität-Verhältnisse des Reye-schen Complexes.* Gött. Nachrichten, 1870, p. 53.

§ 1.

Generazione e rappresentazione di un complesso tetraedrale.

1. Fra i punti d'uno spazio S e quelli d'uno spazio S' si supponga esistere una corrispondenza proiettiva qualunque determinata da cinque coppie $P_\alpha P_\alpha'$ ($\alpha = 1,...,5$) di elementi omologhi. Le rette p' che uniscono le coppie P, P' di punti corrispondenti dei due spazii formano una varietà a tre dimensioni, che, com'è noto (*), è un complesso di secondo grado C'_2 avente la superficie singolare costituita, come luogo, dai piani, e, come inviluppo, dai punti uniti della data corrispondenza proiettiva, e che può anche definirsi quale luogo delle rette di S che secano le loro corrispondenti in S': esso si suol chiamare *complesso tetraedrale* (**).

2. Ad ogni punto P di S corrisponde in generale una determinata retta p' del complesso, che è la congiungente del punto P col suo omologo P' in S'. Viceversa ad ogni retta p' del complesso C_2' corrisponde un determinato punto di S, il quale non è che il punto d'intersezione di p' colla retta che questa, considerata in S', ha per omologa in S.

Per conseguenza si può dire che il complesso tetraedrale C_2' è rappresentato univocamente sui punti di S: ogni punto di S è imagine della retta del complesso uscente da esso, ogni retta p' del complesso C_2' ha per imagine quel punto di p' il cui omologo in S' sta su p'. È utile considerare separato lo spazio S (*spazio rappresentativo*) dallo spazio S' (*spazio del complesso*) perchè una stessa figura si comporta diversamente secondochè vien considerata in S o in S'.

(*) Cfr. Reye, l. c., p. 135.

(**) È bene avvertire fin d'ora che, affinchè il complesso tetraedrale non degeneri in due lineari, basta (cfr. una nota dell'A. *Sulle corrispondenze proiettive fra due piani e fra due spazii* inserita nel vol. 22, p. 1, del *Giornale di matematiche*) che gli elementi uniti della corrispondenza siano in numero finito, e non è necessario di supporli distinti. Spesso accadrà nel discorso di parlare di 4 punti o di 4 piani uniti: notiamo espressamente che con ciò non escludiamo che due o più di essi possano venire a coincidere in direzioni determinate.

§ 2.

Elementi eccezionali della rappresentazione.

3. Siccome su una varietà lineare non si possono rappresentare proiettivamente che varietà lineari, e siccome lo spazio punteggiato S è una varietà lineare mentre non è tale il complesso C_2', così la corrispondenza ora stabilita deve avere degli elementi eccezionali. Quali essi siano, scaturisce dalle considerazioni seguenti:

a) Siccome un punto d'uno de' piani uniti della corrispondenza considerato in S ha per omologo in S' un punto del piano stesso, così un punto d'un tal piano è imagine d'una retta di C_2' posta in esso piano; fra i punti d'un piano unito e le rette corrispondenti esiste una corrispondenza quadratica.

b) A un punto dell'intersezione di due piani uniti corrisponde in C_2' questa intersezione (che è una retta doppia di C_2').

c) A un punto unito della corrispondenza corrisponde una retta qualunque uscente da esso.

Viceversa:

a') Una retta qualunque d'un piano unito è rappresentata da un punto del piano stesso; fra le rette d'un piano unito e le loro imagini esiste una corrispondenza quadratica.

b') A una retta doppia di C_2' corrisponde un punto qualunque di essa.

c') Una retta uscente, da punto unito della corrispondenza ha per imagine il punto stesso.

Così resta stabilito, che i punti uniti della corrispondenza proiettiva, e le loro congiungenti a due a due, sono gli unici elementi eccezionali della rappresentazione. Imprendiamo ora lo studio di questa, cioè stabiliamo la connessione fra le congruenze e le rigate di C_2', e le superficie e le curve che le rappresentano.

§ 3.

Rappresentazione degli enti geometrici posti nello spazio del complesso.

4. Osserviamo anzitutto, che se il punto P descrive una punteggiata sulla retta r, il corrispondente P' descriverà una punteggiata proiettiva, e quindi la retta $(PP' \equiv) p'$ corrispondente descriverà un sistema ρ_2' di generatrici d'una quadrica.

Ciò posto, sia C'_p un complesso di grado p dello spazio S': esso seca C_2' in una congruenza di grado $2p$ che chiameremo $\Gamma'_{2p,2p}$, le cui rette saranno rappresentate dai punti d'una superficie γ; l'ordine di questa è uguale al numero de' suoi punti posti su una retta arbitraria r di S: ora i punti di r sono imagini delle generatrici di un sistema d'una quadrica ρ_2', le $2p$ rette, che ρ_2' ha comuni con C_p' sono le imagini dei punti in cui γ è secata da r; dunque questi sono in numero di $2p$, cioè γ è una superficie d'ordine $2p$ che indicheremo con γ_{2p}. Ogni punto unito della corrispondenza proiettiva è centro d'un cono d'ordine p le cui generatrici appartengono al complesso C'_p e quindi alla congruenza $\Gamma'_{2p,2p}$: tutte queste generatrici hanno per imagini quel punto unito, quindi γ_{2p} contiene questo punto. Per trovare l'ordine di molteplicità di tal punto per γ_{2p} considereremo una retta r uscente da esso; se un punto P percorre r, l'omologo descriverà una retta r' avente comune con quella il punto unito considerato e quindi la retta p' genererà un fascio di raggi; siccome in questo esistono p rette del complesso, così r seca γ_{2p} in p punti esterni a quel punto unito, epperò questo è un punto p-plo della superficie. Concludiamo pertanto:

La congruenza di grado 2p *in cui il complesso tetraedrale è secato da un complesso di grado* p *è rappresentata da una superficie d'ordine* 2p *avente un punto* p*-plo in ogni punto unito della corrispondenza proiettiva.*

5. In particolare:

Alle congruenze di secondo grado, in cui il complesso tetraedrale è secato dai complessi lineari del suo spazio, corrispondono le quadriche passanti pei punti uniti.

Siccome poi le congruenze di 2° grado di C'_2 corrispondono univocamente ai complessi lineari di S', così potremo anche dire

che agli ∞^5 complessi lineari di S' corrispondono (in un certo senso) univocamente le ∞^5 quadriche passanti pei punti uniti (*). Vedremo più avanti (n. 8) come siano, in particolare, rappresentate le congruenze determinate su C'_2 dai complessi lineari speciali di S' (cioè quali siano le quadriche che corrispondono, in quel senso, alle rette di S'), ma intanto notiamo, come conseguenza dell'ultimo teorema, che:

Alla rigata di quarto grado o alle quattro rette in cui il complesso tetraedrale è secato da due o tre complessi lineari corrispondono risp. una quartica gobba di 1ª *specie passante pei punti uniti della corrispondenza o una quaterna di punti formanti con questi un'ottupla di punti associati.*

6. Se il punto P descrive in S un piano π, il punto P' descriverà in S' una superficie π' pure piana, epperò la retta p' corrispondente a P genererà una congruenza di 1ª classe e 3° ordine (**) che indicheremo con $\Pi'_{3,1}$.

Sia ora σ' un piano qualunque dello spazio S'; le rette di C'_2 poste in σ' inviluppano una conica le cui tangenti corrispondono univocamente ai punti d'una certa curva di S: qual è l'ordine di questa curva? Esso è uguale al numero dei punti in cui essa è secata da un piano qualunque π di S, epperò è anche uguale al numero delle rette della congruenza $\Pi'_{3,1}$ che toccano la conica di C'_2 posta in σ' cioè (giacchè quella congruenza sta in C'_2) al numero delle rette di $\Pi'_{3,1}$ poste in σ', vale a dire 1. Dunque *le coniche di* C'_2 *sono rappresentate da rette di* S. Siccome poi le coniche di C'_2 corrispondono univocamente ai piani di S' così si può anche dire che gli ∞^3 piani di S' sono rappresentati da altrettante rette di S.

7. La conclusione ottenuta al nº prec. si può trarre con un altro ragionamento che permette di trovare qual sia il luogo delle ∞^3 rette di S corrispondenti ai piani di S'. A una retta r di S corrisponde in generale il sistema di generatrici d'una quadrica (n. 4) avente per direttrici r e la sua retta omologa r'; soltanto quando r' seca r si ottiene invece il sistema delle tangenti di una conica di C'_2, sistema i cui elementi sono rappresentati univocamente sui punti di r. Segue da ciò che af-

(*) È evidente che una sostituzione analoga non si può fare (almeno in generale) per le congruenze di grado superiore al secondo.

(**) Reye, l. c., p. 94, 95.

finchè r rappresenti coi suoi punti le tangenti d'una conica di C'_2, essa deve avere per omologa in S' una retta che la seca; per conseguenza *le rette* r *di* S *che corrispondono alle coniche di* C'_2, *costituiscono pure un complesso tetraedrale* C_2 avente la stessa superficie singolare di C'_2. Il complesso C_2 è rappresentato univocamente sui piani dello spazio S', in modo correlativo a quello in cui C'_2 è rappresentato sui punti di S; epperò *tutto quello che si disse e si dirà sulla rappresentazione del complesso* C'_2 *varrà per quella di* C_2, *purchè si scambiino le veci di* S, S' *e si muti la parola* punto *nella parola* piano (*).

8. Sia r' una retta qualunque di S' non appartenente a C'_2. Un piano π' per essa contiene infinite rette della congruenza di 2° grado in cui C'_2 è secato dal complesso lineare speciale di asse r': ne viene che la quadrica imagine di questa congruenza (n. 5) conterrà tutta la retta del complesso C_2 che corrisponde a π' (n. 6 e 7). Facendo ruotare π' attorno ad r' si conclude che la quadrica suddetta contiene ∞^1 rette del complesso C_2, cioè è una quadrica « contenuta » in C_2 (**). Dunque:

Alle congruenze di 2° grado in cui il dato complesso C'_2 *è secato dai complessi lineari speciali del suo spazio, corrispondono le quadriche contenute in* C_2.

9. Siano a', b' due rette di S' aventi comune un punto P' e un piano π'. La rigata che hanno comune C'_2 e i due complessi lineari speciali di assi a', b' ha per imagine (n. 5) una quartica di 1ª specie comune a due quadriche contenute in C_2; ma come quella rigata si spezza nella conica di C'_2 posta in π' e nel cono di C'_2 uscente da P', così questa quartica si scinde nella retta p del complesso C_2 che corrisponde al piano π' (n. 7) e in una cubica gobba rappresentante il punto P' (considerato come centro d'un cono del complesso C'_2). Siccome la retta p in generale non passa per alcuno dei punti uniti della corrispondenza, così la cubica gobba deve contenere tutti questi. Ora un piano σ' condotto in S' per P' contiene due rette del complesso C'_2 uscenti da P', quindi la retta di C_2 che

---

(*) Conviene avvertire che, ove si supponessero coincidenti gli spazii S, S', i complessi C_2, C_2', verrebbero a sovrapporsi: ma appunto perchè si ottiene maggior chiarezza distinguendo C_2 da C'_2 fissammo sin da principio (n. 2) che S e S' fossero distinti.

(**) Reye, l. c., p. 138.

corrisponde a σ' conterrà due punti di quella cubica, epperò la congruenza di 1° ordine e 3ª classe di cui questa cubica è curva focale è contenuta (cfr. n. 8) nel complesso C_2. Conchiudiamo dunque:

Ai coni del complesso dato C'_2 *corrispondono le cubiche gobbe che sono curve focali di congruenze di* 1° *ordine e* 3ª *classe contenute in* C_2.

Siccome le congruenze, di cui si parlò al n. prec., corrispondono univocamente alle rette di S' e i coni di C'_2 corrispondono univocamente ai punti di S', così è lecito, per brevità di enunciare le due ultime proposizioni nel seguente modo (cfr. n. 6): Alle rette di S' corrispondono le quadriche contenute in C_2; ai punti di S' le cubiche gobbe dette dal REYE (l. c., p. 136) *Ordnungscurven* di C_2.

§ 4.

Congruenze contenute in un complesso tetraedrale; alcune loro figure covarianti.

10. Da queste proprietà della rappresentazione, che sono le più essenziali riflettenti il passaggio dallo spazio S' allo spazio rappresentativo, altre si possono ottenere che riguardano il passaggio inverso, come ora mostreremo.

Supponiamo che il punto P di S percorra una superficie γ_m d'ordine m, che supporremo anzitutto non contenere alcun punto unito della corrispondenza; le ∞^2 rette che corrispondono alle posizioni di P costituiscono una congruenza Γ' di cui vogliamo trovare l'ordine e la classe.

Seguendo Kummer (*), per ordine di Γ' s'intende il numero delle sue rette che escono da un punto arbitrario M' di S'; quindi esso è uguale al numero delle intersezioni dell'imagine γ_m di Γ' colla cubica gobba corrispondente (n. 9) ad M'; dunque l'ordine cercato è $3m$. Invece la classe di Γ' è data dal numero delle sue rette che stanno in un piano arbitrario π' di S'; quindi essa è uguale al numero delle intersezioni della ima-

(*) *Ueber die algebraischen Strahlensysteme* u. s. w. Mathematische Abhandlungen d. k. Ak. d. Wiss. zu Berlin, 1866, § 1.

gine γ_m di Γ' colla retta che (n. 6 e 7) corrisponde in S a π'; dunque la classe cercata è m.

11. La superficie γ_m seca in m punti ogni retta doppia di C'_2; siccome ognuno di questi punti è imagine di questa retta (n. 3, b), così la congruenza Γ' ora ottenuta ha per rette m-*ple* le rette doppie del complesso tetraedrale in cui è contenuta. Oltre a queste rette multiple, Γ' ne può avere delle altre se γ_m ha dei punti singolari; infatti, se γ_m ha un punto r-*plo* K, il cono del complesso C_2 uscente da K consta di rette ognuna delle quali contiene r punti della superficie coincidente in K; per conseguenza ognuno degli ∞^1 piani di S' corrispondenti alle generatrici di quel cono, cioè ognuno dei piani del fascio avente per asse la retta k' corrispondente a K, conterrà r rette da Γ' coincidenti in k', epperò k' è una retta r-*pla* di Γ'. Osserviamo anche che alle $2r$ rette d'intersezione del cono del complesso C_2 uscente da K col cono osculatore di γ_m in K corrispondono in S' altrettanti piani passanti per k', ognuno dei quali contiene (non solo r ma) $r+1$ rette della congruenza Γ' coincidenti in k'.

12. Possiamo anche determinare i piani di S' che contengono (invece di m) ∞^1 rette della congruenza. Anzitutto sono di questa specie i piani uniti della corrispondenza proiettiva; infatti uno qualunque di essi seca γ_m in una curva c_m d'ordine m che, considerata in S, ha per omologa in S' una curva c'_m dello stesso ordine e posta nel medesimo piano; le ∞^1 congiungenti i punti omologhi di c_m e c'_m inviluppano una curva di classe $2m$, avente per tangenti m-*ple* le rette doppie di C'_2 poste in quel piano (*); tutte le tangenti di tal curva appartengono a Γ', epperò il piano considerato gode della proprietà enunciata. Dico ora che in generale non godranno di tale proprietà che i piani uniti: infatti se nello spazio S' esistesse un piano π' di tal fatta, la congruenza Γ' dovrebbe (eccettuato un caso che più tardi incontreremo) contenere tutte le rette del complesso C'_2 poste in π', epperò γ_m dovrebbe contenere tutti i punti della retta p di C_2 corrispondente a π'; ora, in generale, ciò non è possibile, perchè, generalmente parlando, γ_m non contiene alcuna retta, se ne contiene un numero finito nessuna di esse apparterrà in generale a C_2, se finalmente ne contiene infinite (cioè se essa è rigata) si ha un caso particolare di cui ci

(*) Se c_m non ha punti *singolari*, la curva *inviluppo* non ha altre tangenti singolari.

occuperemo fra poco. Escludendolo per ora o chiamando *inviluppo piano d'una congruenza* una linea piana, di cui tutte le tangenti appartengono alla congruenza, potremo riassumere le proprietà dimostrate in questi ultimi tre numeri nel teorema seguente:

Una superficie γ_m *non rigata d'ordine* m *dello spazio* S, *non passante per alcun punto unito della corrispondenza proiettiva, rappresenta una congruenza* $\Gamma'_{3m,m}$ *d'ordine* 3m *e classe* m *avente per rette* m-ple *le rette doppie del complesso, per retta* k-pla *ogni retta avente per imagine un punto* k-plo *di* γ_m *e avente infine un inviluppo piano di classe* 2m *con tre tangenti* m-ple *in ogni piano unito della corrispondenza.*

13. Rimoviamo ora l'ipotesi fatta in principio del n. 10 intorno alla posizione di γ_m rispetto agli elementi uniti della corrispondenza, cioè supponiamo che γ_m abbia per punto m_α-*plo* l'α^{mo} punto unito. Allora $\Gamma'_{3m,m}$ si spezzerà in quattro congruenze di ordine 1 classe 0 (cioè nelle stelle aventi i centri nei punti uniti U_α della corrispondenza) contate ordinatamente m_1, m_2, m_3, m_4 volte e in una congruenza d'ordine $n = 3m - \sum_1^4 m_\alpha$ e di classe m avente la congiungente dei punti uniti α^{mo}, e β^{mo} per retta multipla di grado $m - (m_\alpha + m_\beta)$ e nel piano congiungente i punti uniti $\alpha^{mo}, \beta^{mo}, \gamma^{mo}$ un inviluppo piano di classe $2m - (m_\alpha + m_\beta + m_\gamma)$. In seguito non terremo conto delle congruenze di ordine 1 e classe 0, cioè riterremo come corrispondente a γ_m unicamente la congruenza d'ordine $3m - \sum_1^4 m_\alpha$ e classe m.

Consideriamo i punti della superficie infinitamente vicini al punto U_α; le rette che li congiungono ad U_α costituiscono un cono d'ordine m_α; quindi si vede che le rette della congruenza che corrispondono ai punti infinitamente vicini a U_α formano pure un cono d'ordine m_α. In altre parole U_α è centro d'un *cono di raggi* (*) d'ordine m_α della congruenza.

(*) KUMMER, l. c.

Non sarà fuor di proposito il notare qui, che le congruenze $\Gamma'_{3m,m}$ non possono contenere in generale dei coni di raggi. E invero affinchè da un punto P' di S' esca un cono di raggi della congruenza (cono necessariamente di secondo grado se P' non coincide con alcun punto unito) deve la cubica gobba corrispondente (n. 9) a P' essere contenuta nella superficie γ_m rappresentatrice di $\Gamma'_{3m,m}$ il che non può accadere, perchè quella cubica passa per tutti i punti uniti della corrispondenza proiettiva, mentre γ_m non passa per alcuno di essi.

Le cose dette in questo numero si possono riassumere nel seguente enunciato:

Una superficie non rigata γ_m *di* S *passante* m_α *volte per* U_α *rappresenta una congruenza di ordine* $3m - \sum_1^4 m_\alpha$ *e classe* m *avente per retta multipla di grado* $m - (m_\alpha + m_\beta)$ *la retta* $U_\alpha U_\beta$, *avente* U_α *per centro d'un cono di raggi d'ordine* m_α, *avente un inviluppo piano di classe* $2m - (m_\alpha + m_\beta + m_\gamma)$ *nel piano* $U_\alpha U_\beta U_\gamma$ *e finalmente una retta* k-pla *per ogni punto* k-plo *di* γ_m.

14. Occupiamoci finalmente del caso in cui γ_m sia una rigata (di m^{mo} grado). Siccome questa rigata e il complesso C_2 hanno comuni $2m$ rette (*) ognuna delle quali corrisponde a un piano di S' contenente infinite rette della congruenza rappresentata da γ_m, così vi saranno $2m$ piani di cui ciascuno contiene un inviluppo piano di 2ª classe della congruenza.

Se però vi sono m_α generatrici della rigata che passano per l'α^{mo} punto fondamentale, fra le $2m$ rette di S di cui ora si è parlato m_α coincidono in quelle generatrici e non sono imagini di piani di inviluppi della congruenza. Laonde potremo dire più generalmente: *La congruenza la cui imagine è una rigata di* m^{mo} *grado avente* m_α *generatrici uscenti dall'*α^{mo} *punto unito della corrispondenza contiene* $2m - \sum_1^4 m_\alpha$ *inviluppi piani di seconda classe.*

È però notevole che ai $\sum_1^4 m_\alpha$ inviluppi piani che scompaiono quando la rigata passa pei punti uniti si vengono in certo modo a sostituire altrettanti fasci di raggi. Per riconoscerlo consideriamo una generatrice g di γ_m uscente da un punto unito; tutti i punti di g hanno per omologhi i punti di una retta g' uscenti pure da quel punto; le punteggiate determinanti dai punti omologhi su g, g' sono evidentemente prospettive, onde le congiungenti di tali punti omologhi passano per uno stesso punto e costituiscono un fascio contenuto nella congruenza. Siccome le tracce di g e g' sul piano unito della corrispondenza opposto al punto unito da cui escono g e g' sono punti omologhi di queste punteggiate, così il centro di quel fascio di raggi sta nel piano unito predetto. Concludiamo pertanto che *la congruenza corri-*

(*) Halphen, *Comptes rendus*, t. LXXIII, 1871, p. 1441.

spondente a una rigata di m^{mo} *grado avente* $l'\alpha^{mo}$ *punto unito per punto multiplo d'ordine* m_a *contiene* $\sum_1^4 m_a$ *fasci di raggi i cui centri stanno nei piani uniti e i cui piani passano pei punti uniti della corrispondenza.*

Considerazioni analoghe a quelle testè fatte valgono per una superficie anche non rigata, ma avente delle rette uscenti dai punti fondamentali; notiamo però che se una retta d'una superficie passa per due punti uniti della corrispondenza essa risulta multipla per la congruenza, ma non porge alcun fascio di raggi.

15. Continuando le considerazioni del numero precedente faremo notare che il caso $m = 2$ merita una menzione speciale. In tal caso la superficie γ_m (quadrica) è doppiamente rigata onde la considerazione precedentemente fatta può ripetersi due volte e guida a concludere l'esistenza nella congruenza $\Gamma_{6,2}$ (non solo di quattro, ma) di otto inviluppi piani di 2ª classe.

In questo caso particolare si può osservare che, siccome le otto rette rappresentanti in S questi inviluppi sono tali che ognuna incontra quattro delle rimanenti, così *ognuno di tali inviluppi ha quattro tangenti di cui ciascuna appartiene a un altro degli inviluppi stessi.* Una proprietà dei piani di questi inviluppi si ha considerando tre complessi lineari $C_1^{(1)}$, $C_1^{(2)}$, $C_1^{(3)}$ aventi comune uno dei sistemi di generatrici della quadrica γ_2. In virtù dell'osservazione fatta in fine del n. 7 e dell'ultimo teorema del n. 5, a questi tre complessi corrisponderanno in S' tre quadriche tangenti ai piani uniti della corrispondenza, le quali hanno ancora comuni i piani di quattro degli inviluppi di seconda classe della congruenza $\Gamma_{6,2}$. Dunque:

I piani degli inviluppi di seconda classe della congruenza $\Gamma_{6,2}$ *si distribuiscono in due quaterne, ognuna delle quali forma coi piani uniti della corrispondenza un'ottupla di piani associati* (*).

16. Riprendiamo la considerazione della superficie γ_m (non rigata) d'ordine m. Siccome esistono ∞^2 tangenti di γ_m appartenenti al complesso C_2 e siccome vi sono ∞^1 fra queste tangenti che soddisfano a una condizione e un numero finito che soddisfa a due, così vi saranno ∞^2 piani di S' che contengono

(*) Reye, *Ueber das Strahlensystem zweiter Classe sechster Ordnung von der ersten Art.* Journal f. d. r. u. a. Mathematik. Bd. 93, 1882, p. 85.

due rette coincidenti della congruenza (*piani focali* della congruenza), fra questi formeranno una sviluppabile quelli soddisfacenti ad una nuova condizione e saranno in un numero finito quelli soddisfacenti ad altre due. Meritano speciale menzione la sviluppabile dei piani caratterizzati dalla proprietà di contenere ciascuno due coppie di rette coincidenti della congruenza (piani che possono chiamarsi *bifocali*) e quella dei piani ognuno dei quali contiene tre rette coincidenti della congruenza (e che indicheremo col nome di *piani osculatori*). Le classi della superficie focale e di queste due sviluppabili si determinano nel seguente modo.

17. A un piano focale φ' della congruenza corrisponde in S una retta appartenente al complesso C_2 e tangente a γ_m: ora ai piani dello spazio S' passanti per una retta r' corrispondono le rette del complesso C_2 che sono generatrici della quadrica ρ_2 corrispondente a r' (n. 8), onde ai piani focali passanti per r' corrisponderanno le rette di C_2 poste in ρ_2 e tangenti a γ_m. Ma queste sono in generale $2r$ se r è il rango (*) di γ_m, dunque la classe della superficie focale è in generale $2r$. Siccome poi ρ_2 ha una generatrice in ogni piano unito, così se γ_m ha per piano tangente singolare l'α^{mo} piano unito, fra quelle $2r$ tangenti è da annoverarsi questa generatrice di ρ_2 contata due volte, e questa non è imagine d'un piano focale passante per r'. Epperò potremo enunciare il seguente teorema generale:

La superficie focale d'una congruenza corrispondente a una superficie di rango r *avente nei piani uniti* q *piani tangenti singolari è di classe* 2 (r — q).

Questo teorema è dovuto a Klein (**); un altro teorema dovuto allo stesso geometra (***) ci permette di calcolare l'ordine x della superficie focale: ritenendo infatti le notazioni precedentemente usate avremo:

$$x - 2(r - q) = 2\left\{ 3m - \sum_1^4 m_\alpha - m \right\}$$

(*) Per *rango* intendiamo, come d'uso, il numero delle tangenti alla superficie che appartengono a un qualunque fascio di raggi.

(**) Esso trovasi enunciato alla fine della citata memoria di Lie.

(***) La differenza fra l'ordine e la classe d'una congruenza è la metà della differenza fra l'ordine e la classe della sua superficie focale (Cfr. Lie l. c., e Schubert, *Kalkül der Abzählenden Geometrie*, p. 64, 1879).

donde ricaviamo

$$x = 2 \left\{ 2m - \sum_1^4 m_a + r - q \right\}.$$

Nel caso in cui la superficie γ_m sia generale e in posizione qualunque rispetto agli elementi uniti della corrispondenza, l'ordine della superficie focale è $2m(m+1)$ mentre la sua classe è $2m(m-1)$.

18. A un piano bifocale β' passante per un punto P' di S' corrisponde una retta bitangente a γ_m e bisecante la cubica gobba corrispondente a P'. Ora la congruenza delle bitangenti d'una superficie generale d'ordine m è di ordine

$$\frac{1}{2} m(m-1)(m-2)(m-3)$$

e classe $\quad \frac{1}{2} m(m-2)(m^2-9)$ (*)

mentre la congruenza delle bisecanti d'una cubica gobba è di ordine 1 e classe 3; servendoci dunque d'un noto teorema di Halphen (**) potremo dire che vi sono

$$\frac{1}{2} m(m-1)(m-2)(m-3) + \frac{3}{2} m(m-2)(m^2-9)$$
$$= 2m(m-3)(m^2-4)$$

rette di C_2 che sono imagini di piani bifocali passanti per P'; o, in altre parole, che:

La sviluppabile bifocale d'una congruenza $\Gamma_{3m,m}$ *è in generale di classe*

$$2m(m-3)(m^2-4).$$

19. Analogamente: siccome le rette osculatrici d'una superficie generale d'ordine m formano una congruenza d'ordine $m(m-1)(m-2)$ (***) e classe $3m(m-2)$, (****) così:

(*) V. le due prime note alla pag. seg.

(**) *Comptes rendus*, t LXVIII, p. 142.

(***) CREMONA, *Grundzüge einer allg. Theorie der Oberflächen*, p. 64, 1870.

(****) Come risulta da una delle formole di PLÜCKER.

La sviluppabile dei piani osculatori d'una congruenza $\Gamma_{3m,m}$ *è in generale di classe*

$$m(m-2)(m+8).$$

20. Riguardo al numero dei piani focali soddisfacenti due condizioni, noteremo che, siccome le tangenti quadripunte d'una superficie generale d'ordine m, le rette aventi con essa un contatto bipunto e un contatto tripunto e le rette aventi con essa tre contatti bipunti, formano tre rigate degli ordini rispettivi

$$2m(m-3)(3m-2),\ m(m-3)(m-4)(m^2+6m-4),$$
$$\frac{1}{3}m(m-3)(m-4)(m-5)(m^2+3m-2)\ (*)$$

e siccome il complesso C_2 contiene (in virtù del primo dei citati teoremi di Halphen) rispettivamente

$$4m(m-3)(3m-2),\ 2m(m-3)(m-4)(m^2+6m-4),$$
$$\frac{2}{3}m(m-3)(m-4)(m-5)(m^2+3m-2)$$

generatrici di queste rigate, così:

Vi sono $4m(m-3)(3m-2)$ *piani ognuno dei quali contiene quattro rette coincidenti della congruenza* $\Gamma_{3m,m}$.

Vi sono $2m(m-3)(m-4)(m^2+6m-4)$ *piani ognuno dei quali contiene una coppia e una terna di rette coincidenti della congruenza* $\Gamma_{3m,m}$.

Vi sono $\frac{2}{3}m(m-3)(m-4)(m-5)(m^2+3m-2)$ *piani ognuno dei quali contiene tre coppie di rette coincidenti della congruenza* $\Gamma_{3m,m}$ (piani trifocali).

21. Oltrechè render possibile la determinazione di queste singolarità della congruenza, la rappresentazione indicata può servire a tradurre molte altre proprietà delle superficie in altrettante delle congruenze $\Gamma'_{3m,m}$: p. es. essa dà la generazione

(*) Cfr. Salmon-Fiedler, *Analytische Geom. d. Raumes*, Bd. II, p. 635, 636, 638; 1880.

delle suddette congruenze mediante stelle proiettive di congruenze d'ordini inferiori.

Di più, i teoremi precedenti possono servire di base a uno studio completo della geometria su un complesso tetraedrale. Infatti il problema fondamentale di un tale studio è la determinazione di tutte le congruenze d'una classe assegnata (ma arbitraria) esistenti nel complesso e delle loro mutue relazioni. Ora la proposizione esposta alla fine del n. 13 ci fa vedere che per assegnare tutte le congruenze di classe m basta determinare i numeri interi positivi soddisfacenti la condizione

$$n = 3m - \sum_1^4 m_\alpha$$

e cercare il sistema delle superficie γ_m d'ordine m aventi l'α^{mo} punto unito per $m_\alpha plo$: se esiste un sistema di superficie dotate di queste singolarità, esso è imagine d'un sistema di congruenze $\Gamma'_{n,m}$. Facendo poi tutte le ipotesi possibili sulle singolarità, non situate in elementi eccezionali della corrispondenza, che può acquistare γ_m si otterranno anche tutte le specie particolari di congruenze $\Gamma'_{n,m}$. Daremo più avanti alcuni esempii di tali ricerche.

§ 5.

Rigate contenute in un complesso tetraedrale.

22. Proseguendo ora nello studio cominciato al n. 10 facciamo l'ipotesi che il punto P dello spazio S percorra una curva c_k d'ordine k non passante per alcuno dei punti uniti della corrispondenza. La retta p' genererà allora una rigata il cui grado è uguale al numero delle sue rette che incontrano una retta arbitraria r' di S', epperò è anche uguale al numero delle intersezioni di c_k colla quadrica che corrisponde (n. 8) ad r' in S, cioè è uguale a $2k$. Se invece rimoviamo l'ipotesi fatta in principio, se, cioè, supponiamo che la data curva passi k_α volte per l'α^{mo} punto unito della corrispondenza, k_α delle intersezioni, di cui si è parlato cadono in quel punto unito, e quindi il grado della rigata diminuisce di k_α unità.

Abbiamo dunque il teorema:

A una curva d'ordine k *passante* k_α *volte per l'*α^{mo} *dei punti uniti della corrispondenza*, *corrisponde una rigata di*

grado $2k - \sum_1^4 k_\alpha$, *dello stesso genere della curva, avente una generatrice* r—pla *per ogni punto* r—plo *della curva e di cui* $k - (k_\alpha + k_\beta + k_\gamma)$ *generatrici stanno nel piano in cui si trovano i punti uniti* α^{imo}, β^{imo}, γ^{mo}.

23. Questo teorema si può considerare come fondamentale per la ricerca delle rigate contenute nel complesso tetraedrale, perchè esso porge la soluzione del problema: Trovare tutte le rigate d'un grado assegnato (ma arbitrario) g contenute nel complesso. E invero a ogni tale rigata corrispondono cinque numeri k, $k_1, \ldots, k_4$ soddisfacenti le condizioni:

$$g = 2k - \sum_1^4 k_\alpha, \quad k_\lambda + k_\mu + k_\nu \leqq k,$$

e viceversa trovati cinque tali numeri e riconosciuta la possibilità che una curva d'ordine k abbia le singolarità indicate dai numeri $k_1, \ldots, k_4$, si otterrà una rigata o una schiera di rigate contenute nel complesso (*).

Facendo p. es $g = 1$ si deve prendere $k = 1$, uno dei $k_\alpha = 1$ e gli altri tre nulli; allora si conclude:

Nel complesso tetraedrale esistono in generale quattro schiere doppiamente infinite di fasci di raggi; esse sono rappresentate dalle stelle di raggi aventi i loro centri nei punti uniti della corrispondenza proiettiva.

Un ragionamento fatto al n. 14 mostra che i centri di questi fasci stanno nei piani uniti e che i loro piani passano pei punti uniti della corrispondenza.

Facendo invece $g = 2$ si hanno le tre soluzioni

$$\begin{aligned} k &= 1 \;; \quad k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = 0 \\ k &= 2 \;; \quad k_\alpha = k_\beta = 1, \quad k_\gamma = k_\delta = 0 \\ k &= 3 \;; \quad k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = 1. \end{aligned}$$

I tre sistemi di quadriche dati da queste tre soluzioni sono effettivamente fra loro distinti, perchè le quadriche del primo toccano tutti i piani uniti della corrispondenza, quelle del se-

(*) Dalle condizioni assegnate seguono le seguenti:

$$2k \geqq g \;, \quad 2k \leqq 3g \;,$$

che legano soltanto k e g; ed inoltre (per $\lambda = 1, \ldots, 4$):

$$k_\lambda \geqq k - g.$$

condo passano per due punti uniti e toccano due piani uniti, quelle del terzo infine passano per tutti i punti uniti. Il secondo sistema comprende sei schiere distinte triplicemente infinite, mentre gli altri ne comprendono una sola, ma pure triplicemente infinita.

24. La considerazione di queste schiere di quadriche ci fa vedere che per una retta qualunque del complesso dato si può far passare un numero determinato o fisso (cioè indipendente dalla retta scelta) di quadriche tali che *due* generatrici d'una di esse appartenenti allo stesso sistema di cui fa parte quella retta stiano sulla rigata avente per imagine la curva c_k. Questo numero è uguale alla somma dei tre seguenti (v. n. prec.): a) numero h dei punti doppii apparenti della data curva; b) numero delle coniche passanti per un punto qualunque, per due punti uniti e appoggiate in due punti alla curva data; c) numero delle cubiche gobbe passanti per un punto qualunque, pei punti uniti e appoggiate in due punti alla curva data. Invece le rette caratterizzate dalla proprietà di far parte d'un sistema di generatrici d'una quadrica al quale appartengono *tre* o *quattro* generatrici della rigata formano una congruenza o una rigata.

Intorno alle rigate contenute nel complesso tetraedrale si può notare la seguente proprietà resa evidente dalla rappresentazione:

Se una rigata contenuta in un complesso tetraedrale ha per imagine una curva d'ordine k *e contiene* k+1 *rette appartenenti ad una congruenza di* 3° *ordine e* 1ª *classe, essa è contenuta in questa congruenza.*

25. Da ogni punto unito della corrispondenza parte un numero determinato h di corde della data curva c_k; le due rette della rigata corrispondente ai due punti della curva posti su una assegnata c di quelle corde concorrono in un punto del piano unito opposto (cfr. n. 14), punto che appartiene quindi alla curva doppia della rigata. Se, in particolare, da un punto unito della corrispondenza parte un cono di s- secanti di c_k, sul piano unito opposto si avrà una curva piana s-*pla* il cui ordine è uguale all'ordine di quel cono. Ciò accade per tutti i punti uniti se la curva c_k è l'intersezione di due superficie simmetriche rispetto al tetraedro degli elementi uniti (*).

(*) Una superficie dicesi *tetraedralmente simmetrica* se esiste un tetraedro (detto *tetraedro di simmetria*) tale che rispetto ad esso la superficie abbia un'equazione della forma $\Sigma k_i x_i^m = o$, ove m è un numero razionale (Cfr. La Gournerie, *Recherches sur les surfaces réglées tétraédrales symétriques*, 1867, p. 225).

Consideriamo in particolare il caso in cui la data curva sia l'intersezione c_4 di due quadriche proprio-coniugate rispetto al tetraedro formato dagli elementi uniti. Si ha allora una rigata (tetraedralmente simmetrica) di ottavo grado avente su ogni faccia del tetraedro di simmetria quattro generatrici e una conica doppia. Il genere di tale rigata è 1, quindi la curva (di ottavo ordine) sezione di essa con un piano qualunque deve contenere venti punti doppii (o cuspidi), cioè dodici, oltre agli otto derivanti dalle quattro coniche doppie; dunque, oltre a queste, la rigata ha una curva doppia di 12° ordine. Questa notevole superficie è la *quadrispinale* di La Gournerie: le cose ora dette possono servire di base a una trattazione geometrica di tale superficie (*).

26. Una questione analoga a quella di cui si tenne parola al n. 23 è la seguente:

Determinare tutte le rigate contenute in una congruenza corrispondente a una data superficie dello spazio rappresentativo; questa segue, in un certo senso, quella, perchè dopo aver determinate in generale le varie specie di rigate contenute in un complesso tetraedrale sorge naturale la domanda di quali fra esse esistano in un'assegnata congruenza del complesso stesso. Ebbene, a questa si risponde col teorema seguente:

La congruenza rappresentata da una superficie qualunque γ_m *d'ordine* m *contiene tante rigate di grado* g *quante sono le curve d'ordine* k *contenute in quella superficie e passanti* k_α *volte per l'*$_\alpha^{mo}$ *punto unito, essendo* k, k_α *numeri interi non negativi soddisfacenti le equazioni*

$$g=2k-\sum_1^4 k_\alpha \quad , \quad k_\lambda+k_\mu+k_\nu \leqq k.$$

Se quindi la superficie non passa per alcun punto unito, *lo studio della geometria della corrispondente congruenza coincide con quello della geometria sulla superficie data;* se essa passa un numero qualsivoglia di volte per uno o più punti uniti, *la geometria della congruenza coincide con quella della superficie in cui siano fissati uno o più punti.* Si vede adunque come dallo studio già fatto della geometria su varie superficie si possano

(*) Le proprietà di questa superficie ora ottenute si trovano dimostrate analiticamente a pp. 5, 9, 10 e 21 della citata opera di La Gournerie.

trarre delle congruenze relative alle corrispondenti congruenze: è però chiaro che l'uso più importante di tali considerazioni si avrà per quelle congruenze, ottenute nel modo indicato, che si possono dimostrare essere le più generali dei loro ordini o delle loro classi, in particolare per le congruenze di 2ª classe e ordini 6 (1ª specie), 5, 4, 3, 2; gli è perciò che di queste terremo parola estesamente più innanzi.

Vogliamo finalmente notare che dall'immediata rappresentazione della congruenza sulla superficie che serve a generarla, se ne possono ottenere altre infinite, rappresentando univocamente questa superficie su di un'altra; in particolare dalla rappresentazione della congruenza di 2° grado su una quadrica si può ottenere la rappresentazione della stessa su un piano (Caporali), su una superficie di 3° ordine o su una di 4° avente una conica doppia (Cremona).

§ 6.

Congruenze di 1ª *e* 2ª *classe contenute in un complesso tetraedrale* (*).

27. Applichiamo ora le considerazioni generali esposte al n. 21 alla ricerca delle congruenze di prima e seconda classe contenute nel complesso tetraedrale.

Servendosi del teorema esposto al n. 13 si vede che per ottenere delle congruenze di prima classe è necessario supporre che l'ordine m della superficie rappresentativa sia $=1$; allora l'equazione del n. 2 diviene

$$n=3-\sum_1^4 m_\alpha\ ,$$

e questa ammette le quattro soluzioni:

$$m_1=m_2=m_3=m_4=0\quad, n=3$$
$$m_\alpha=1\ , m_\beta=m_\gamma=m_\delta=0\ , n=2$$
$$m_\alpha=m_\beta=1, m_\gamma=m_\delta=0\ , n=1$$
$$m_\alpha=m_\beta=m_\gamma=1\ , m_\delta=0\ , n=0\ .$$

(*) In questo § bisogna supporre, ove non si avvertirà il contrario, che gli elementi uniti della corrispondenza formino un vero tetraedro.

Queste relazioni ci fanno vedere che in un complesso tetraedrale, di congruenze di prima classe, esistono solo quelle degli ordini 0, 1, 2, 3 (*); e precisamente si hanno:

a) Quattro congruenze di classe 1 e ordine 0, formate dalle rette poste nei piani uniti della corrispondenza e rappresentate dai piani stessi.

b) Sei schiere semplicemente infinite di congruenze di 1° ordine e 1ª classe (lineari) rappresentate dai sei fasci di piani aventi per assi le congiungenti dei punti uniti; p. es. un piano condotto pei punti uniti U_α, U_β rappresenta una congruenza lineare avente per direttrici una retta pel punto U_α nel piano $U_\alpha U_\gamma U_\delta$ e una retta pel punto U_β nel piano $U_\beta U_\gamma U_\delta$ (**). Le sei schiere si distribuiscono in tre coppie di *schiere associate*; due congruenze si diranno appartenere a schiere associate se saranno rappresentate da 2 piani passanti per due spigoli opposti del tetraedro degli elementi uniti; due congruenze di schiere associate hanno comune un sistema di generatrici d'una quadrica, due di schiere non associate un fascio di raggi del complesso. Una retta del complesso determina in generale una e una sola congruenza di ogni schiera.

c) Quattro schiere doppiamente infinite di congruenze di 1ª classe e 2° ordine rappresentate dai piani delle quattro stelle aventi i centri nei punti uniti, ogni schiera è *coordinata* a uno di questi, le coniche focali delle congruenze d'una di esse sono le ∞^2 coniche inscritte nel triangolo avente per vertici i punti uniti della corrispondenza diversi da quello a cui la schiera è coordinata. Due congruenze hanno comune un fascio di raggi se appartengono alla stessa schiera, una quadrica del primo dei sistemi considerati al n. 23 se appartengono a sistemi diversi; viceversa ognuna di tali quadriche determina una congruenza di ogni schiera.

d) Una schiera triplicemente infinita di congruenze di 3° ordine e 1ª classe; una di queste congruenze ha una conica in ogni piano unito della corrispondenza; due congruenze della schiera hanno comune una rigata del primo dei sistemi del n. 23.

(*) Più generalmente: siccome è $n(=3m - \Sigma m_\alpha) \leq 3m$ così: Il massimo ordine di una congruenza di classe m contenuta in un complesso tetraedrale, è $3m$.

(**) Cfr. Reye, *Die Geometrie der Lage*, Bd. II, p. 139.

28. Passiamo ora alle congruenze di seconda classe. Bisognerà supporre $m=2$ e trovare le soluzioni intere non negative dell'equazione

$$n=6-\sum_4^1 m_\alpha \ .$$

Tali soluzioni assieme agli ordini x delle corrispondenti superficie focali (la cui classe è sempre 4) ottenuti colla formola del n. 17 sono raccolte nel seguente prospetto:

$$\begin{array}{lll}
n=6\ , & m_1=m_2=m_3=m_4=0\ , & x=12 \\
n=5\ , & m_\alpha=m_\beta=m_\gamma=0, m_\delta=1\ , & x=10 \\
n=4\ , & m_\alpha=m_\beta=0, m_\gamma=m_\delta=1\ , & x=8 \\
n=3\ , & m_\alpha=0\ , m_\beta=m_\gamma=m_\delta=1\ , & x=6 \\
n=2\ , & m_1=m_2=m_3=m_4=1\ , & x=4\ .
\end{array}$$

Dei casi in cui una delle m_α è uguale a 2 diremo più innanzi; ora studiamo partitamente queste soluzioni.

29. La prima combinata coi teoremi generali dei n. 12 e 15 ci dice:

In qualunque complesso tetraedrale esistono ∞^9 *congruenze di* 2ª *classe e* 6° *ordine; ognuna ha* 6 *rette doppie nelle rette doppie del complesso, e* 4 *inviluppi piani di* 4ª *classe* (*ciascuno con tre tangenti doppie*); *la superficie focale d'una tale congruenza è di* 4ª *classe e di* 12° *ordine; questa congruenza è per conseguenza di* 1ª *specie* (Kummer, l. c. § 6. Teor. 33, § 11. Teor. 44).

Lo Schur dimostrò (*) che le congruenze che così si ottengono sono le più generali di 2ª classe, 6° ordine e 1ª specie, con un ragionamento atto a sostituire la numerazione di costanti indicata dal Reye (**). Un'osservazione analoga va fatta sulle congruenze di cui parleremo ora.

Se la quadrica che rappresenta la congruenza $\Gamma_{6,2}$ è un cono, questa acquista una settima retta doppia e i suoi otto inviluppi di seconda classe coincidono a coppie.

(*) *Journal für die reine und angewandte Mathematik.* Bd. 95, p. 210.
(**) Ibid. Bd. 93, p. 83.

Le altre soluzioni trovate al n. 28 combinate coi teoremi dei numeri 13, 14 ci danno i risultati seguenti:

30. *In qualunque complesso tetraedrale esistono (quattro schiere composte ciascuna di)* ∞^8 *congruenze di* 2ª *classe e* 5° *ordine. Ognuna ha tre rette doppie poste nello stesso piano, un inviluppo piano di* 4ª *classe (con tre tangenti doppie), tre di* 3ª *classe (con una tangente doppia ciascuno), sei di seconda e finalmente tre fasci di raggi; la sua superficie focale è di* 4ª *classe e di* 10° *ordine* (Kummer, l. c. § 10. Teor. 42).

Se la quadrica rappresentatrice d'una di queste congruenze è un cono, la congruenza acquista una nuova retta doppia; i sei inviluppi di 2ª classe coincidono a coppie e lo stesso accade per due dei fasci di raggi.

31. *In qualunque complesso tetraedrale esistono (sei schiere composte ciascuna di)* ∞^7 *congruenze di* 2ª *classe e* 4° *ordine. Ognuna di esse ha una retta doppia, due inviluppi piani di* 3ª *classe (con una tangente doppia ciascuno),* $(2+2.2=)$ *sei di seconda classe,* $(2+2.2=)$ *sei fasci di raggi; la sua superficie focale è di* 4ª *classe e* 8° *ordine* (Kummer, l, c. § 9. Teor. 40).

Della congruenza di 4° ordine e 2ª classe si possono considerare i due seguenti casi particolari:

a) Se la quadrica rappresentativa è un cono, la congruenza acquista una retta doppia, quattro degli inviluppi piani di seconda classe vengono a coincidere a coppie e lo stesso accade di quattro dei fasci di raggi.

b) Se la quadrica rappresentativa, non solo passa per due punti uniti, ma contiene la loro congiungente, la congruenza acquista pure una retta doppia, due dei fasci di raggi vengono assorbiti dalla retta doppia (cfr. n. 14, in fine) e ai due di 3ª classe vengono a sostituirsi due di seconda.

32. *In qualunque complesso tetraedrale esistono (quattro schiere composte ciascuna di)* ∞^6 *congruenze di* 2ª *classe e* 3° *ordine. Ognuna di esse contiene* $(1+3.3=)$ *dieci fasci di raggi e* $(3+2=)$ *cinque inviluppi piani di seconda classe e ha una superficie focale di* 4ª *classe e* 6° *ordine* (Kummer, l. c. § 8. Teor. 38). Si possono citare i seguenti casi speciali:

a) Se la quadrica rappresentatrice è un cono, la congruenza acquista una retta doppia, sei dei fasci di raggi vengono a coin-

cidere a coppie e lo stesso accade di due degli inviluppi piani di seconda classe.

b) Se la quadrica rappresentatrice, non solo passa per due punti uniti della corrispondenza, ma contiene tutta la loro congiungente, a due degli inviluppi piani di seconda classe vengono sostituiti due fasci di raggi e due fasci di raggi vengono assorbiti dalla retta doppia.

c) Finalmente, se la quadrica rappresentatrice contiene le due rette che uniscono uno dei punti uniti ad altri due, uno degli inviluppi piani di seconda classe scompare, cioè viene assorbito dalle due rette doppie acquistate dalla congruenza, altri due sono sostituiti da fasci di raggi, quattro fasci di raggi vengono assorbiti dalle rette doppie, un quinto è il fascio determinato dal punto e dal piano comune alle due rette doppie; vi sono poi ancora due inviluppi piani di 2ª classe e cinque fasci di raggi.

33. *In qualunque complesso tetraedrale esistono* ∞^5 *congruenze di* 2ª *classe e di* 2° *ordine (di* 2° *grado o quadratiche). Ognuna contiene* $(4+4+2.4=)$ *sedici fasci di raggi ed ha una superficie focale di* 4° *ordine e* 4ª *classe* (*). (Kummer, § 7. Teor. 36).

Passiamo all'esame di alcuni casi particolari che può presentare una congruenza quadratica (**).

a) La quadrica rappresentativa sia un cono. Il suo centro è imagine d'una retta doppia della congruenza, i 4 fasci di raggi provenienti dai piani tangenti al cono nei punti uniti passano per la retta doppia (***) e gli otto derivanti dalle rette della quadrica uscenti dai punti uniti coincidono a coppie in quelli, mentre gli altri 4 non mutano. La superficie focale (su-

---

(*) La disposizione dei centri o dei piani dei fasci di raggi della congruenza quadratica dà la notissima configurazione dei punti e piani singolari della superficie di Kummer.

(**) Questi si trovano nell'*Inaugural-Dissertation* dello Schur (*Geometrische Untersuchungen über Strahlencomplexe* 1 *und* 2 *Grades*. Berlin, 1879). Il metodo seguito da questo ben noto geometra differisce da quello da noi adottato, per ciò, che egli studia la congruenza di secondo grado inquanto essa giace su un complesso lineare, mentre noi la consideriamo come una delle figure esistenti su un complesso tetraedrale.

(***) Un'osservazione analoga poteva farsi per le congruenze di classi superiori rappresentate da coni.

perficie di 4° ordine e 4ª classe con una retta doppia) è una superficie del complesso di Plücker relativa a una retta del complesso.

a') La quadrica contenga la congiungente di due punti uniti. La congruenza ha allora questa per retta doppia e contiene 4 fasci di raggi passanti per essa (di cui due corrispondono alle generatrici della quadrica poste nei piani uniti passanti per la retta doppia e diverse da questa, e gli altri due ai piani tangenti alla quadrica nei punti uniti appartenenti alla retta doppia) ed altri 8 fasci di raggi. La sua superficie focale è (a differenza del caso precedente) una superficie del complesso affatto generale (Krummer, l. c. § 7. Schur, l. c., p. 25, 26).

b) Se la quadrica rappresentativa contiene le congiungenti di due coppie di punti uniti, la congruenza quadratica avrà due rette doppie e due quaterne di fasci di raggi passanti risp. per esse; la sua superficie focale, essendo di 4° ordine e 4ª classe con due generatrici doppie non secantisi, è una rigata di 4° grado della specie XI di Cremona (*) - (Kummer, l. c. § 7. Schur, l. c. p. 27-28).

c) Se la quadrica contiene i lati d'un quadrilatero gobbo avente per vertici i punti uniti della corrispondenza, la superficie focale si scinde in due quadriche contenenti il medesimo quadrilatero, epperò la congruenza si può definire come luogo delle tangenti comuni a queste due superficie (Schur, l. c. p. 29).

d) Se la quadrica contiene le rette che uniscono uno dei punti uniti della corrispondenza ad altri due, la congruenza acquista due rette doppie che si secano e conserva soltanto quattro fasci di raggi non passanti per esse. La sua superficie focale è una superficie di 4° ordine e 4ª classe con due rette doppie che si secano, cioè è una superficie del complesso di Plücker relativa a una tangente della superficie singolare (Schur, l. c. p. 26, 27).

e) Se finalmente la quadrica rappresentativa contiene tre delle congiungenti i punti uniti, di cui una seca le altre due che non s'incontrano, la congruenza ha pure tre rette doppie una delle quali incontra le altre che sono gobbe, ma non contiene più alcun fascio di raggi (non passante per rette doppie). La

(*) V. la memoria: *Sulle superficie gobbe di 4° grado*, n. 12 (Mem. dell'Accademia di Bologna, 1868).

sua superficie focale è una rigata di 4° grado con due direttrici e una generatrice doppia, onde è una rigata della specie V di Cremona (*) - (Schur, l. c. p. 28).

34. Le altre soluzioni dell'equazione del n. 28 di cui ancora non facemmo cenno sono:

$m_\alpha = 2\,,\quad m_\beta = m_\gamma = m_\delta = 0\,,\quad n = 4$ per cui si ha $x = 8$

$m_\alpha = 2\,,\quad m = 1\,,\; m_\gamma = m_\delta = 0\,,\; n = 3$ » » $x = 6$

$m_\alpha = 2\,,\quad m_\beta = m_\gamma = 1\,,\; m_\delta = 0\,,\; n = 2$ » » $x = 4$

$m_\alpha = 2\,,\quad m_\beta = m_\gamma = m_\delta = 0\,,\quad n = 1$ » » $x = 2$;

le corrispondenti congruenze sono rappresentate da coni col centro in un punto unito e passanti ordinatamente per 0, 1, 2 o 3 degli altri punti uniti; non è difficile discutere le singolarità di queste congruenze, ma, per brevità, noi non faremo questa discussione.

Con ciò si può ritenere compiuta l'indicazione sommaria dello studio delle congruenze di 2ª classe contenute in un complesso di 2° grado avente per superficie singolare un tetraedro non degenerato. Ma, volendo studiare tutte le specializzazioni d'una congruenza di 2ª classe, bisognerà considerare ciò che si ottiene nei seguenti modi: 1. Facendo l'ipotesi che il complesso tetraedrale si specializzi in uno dei (quattro) modi possibili, pel che bisogna far venire opportunamente a coincidere i punti uniti della corrispondenza proiettiva (**). 2. Facendo l'ipotesi che il complesso C_2, che serve a rappresentare colle sue rette i piani di S' (n. 6, 7), contenga, invece di otto rette della quadrica rappresentativa (n. 15), un numero minore. 3. Facendo finalmente l'ipotesi che la quadrica rappresentativa sia contenuta nel complesso C_2, cioè supponendo che la congruenza data sia contenuta in un complesso lineare speciale (n. 8). Non faremo per ora questo esame che pure sarebbe interessante: ci basti avere indicato il metodo per poterlo eseguire.

(*) Ibid. n. 6.

(**) Cfr. il lavoro citato nella nota alla fine del n. 1.

§ 7.

Geometria su una congruenza di 2ª classe.
Rigate in essa contenute.

35. Come esempio del modo di procedere nella soluzione del problema enunciato al n. 25, col metodo ivi indicato proponiamoci di studiare la geometria su una congruenza di 2ª classe. I teoremi dei numeri 29-33 ci dicono già che una tale contiene 0, 3, 6, 10 o 16 fasci di raggi (rigate di primo grado) secondochè il suo ordine è rispettivamente 6 (1ª specie), 5, 4, 3 o 2; cerchiamo ora le rigate di 2° e 3° grado che si trovano in una di esse. Premettiamo le seguenti osservazioni generali.

36. È noto (*) che su una quadrica esistono tante schiere di curve d'ordine k per quanto sono gli spezzamenti del numero k in due numeri interi e positivi p, q cioè (ritenendo diversi due spezzamenti come p, q e q, p) $k-1$ e che la schiera corrispondente allo spezzamento p, q è $p+q+pq$ volte infinita. Le curve non degeneri di questa schiera che passano rispettivamente k_1, k_2, k_3, k_4 (essendo $k_i \geqq 0$) volte per 4 punti fissi formano una varietà a $pq+p+q-\frac{1}{2}\sum_1^4 k_\alpha(k_\alpha+1)$ dimensioni e sono di genere $(p-1)(q-1)-\frac{1}{2}\sum_1^4 k_\alpha(k_\alpha-1)$. Supponendo ora che quei punti fissi siano i punti uniti della corrispondenza proiettiva esistente fra i due spazii S, S', potremo dedurre da ciò il teorema seguente, che si può dire compendii tutta la geometria su una congruenza di 2ª classe.

Se con ε_α $(\alpha=1,2,3,4)$ *si indica uno dei numeri* 0, 1 *e con* g *un numero arbitrario dato, e si determinano le soluzioni intere non negative dell'equazione*

$$g=2\,\mathrm{k}-\sum_1^4 k_\alpha$$

(*) Plücker, *Die analytische Geometrie der Curven auf den Flächen 2er Ordnung.* G. di Crelle. Vol. 34, pp. 341 e 360. Cayley, *On the Curves situated on a Surface of the second Order. Phil. Magazine*, Vol. 22, Serie 4ª, 1861. Chasles, *Comptes rendus*, Vol. LIII, pp. 985, 1077, 1123.

colla condizione di prendere sempre $k_\alpha = 0$ *se* $\varepsilon_\alpha = 0$, *allora per ognuna delle* $k-1$ *soluzioni intere positive dell'equazione*

$$k = p + q$$

si ottiene una schiera

$$p + q + pq - \frac{1}{2} \Sigma k_\alpha (k_\alpha + 1)$$

volte infinita di rigate di grado g *e genere*

$$(p-1)(q-1) - \frac{1}{2} \Sigma k_\alpha (k_\alpha - 1)$$

contenute in una congruenza di classe 2 *e ordine* $6 - \sum_1^4 \varepsilon_\alpha$.

37. Ciò posto, la determinazione delle quadriche della congruenza di 2ª classe poggia sul fatto che l'equazione

$$2 = 2k - \sum_1^4 k_\alpha$$

non ammette che le soluzioni seguenti (n. 23)

$$k = 1\ ,\ k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = 0$$
$$k = 2\ ,\ k_\alpha = k_\beta = 1, k_\gamma = k_\delta = 0$$
$$k = 3\ ,\ k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = 1.$$

38. In generale è ammissibile solo la prima, perchè le altre richiedono che la quadrica rappresentatrice della congruenza passi per due o per tutti i punti uniti; quindi concludiamo:

Le congruenze di classe 2 *e ordine* 6 (1ª specie) *o* 5 *contengono due schiere semplicemente infinite di quadriche; due quadriche dello stesso sistema non hanno alcuna retta comune, due di sistemi diversi ne hanno una.*

Se la congruenza ha una retta doppia le due schiere coincidono in una costituita da quadriche contenenti la retta doppia.

39. La seconda delle soluzioni precedenti può applicarsi se la congruenza è di 4ª classe e ci porge, assieme alla prima, la proposizione:

Ogni congruenza di 4° *ordine e* 2ª *classe contiene tre schiere semplicemente infinite di rigate quadriche; due rigate qualunque hanno comune nessuna o una retta secondochè appartengono allo stesso sistema o a sistemi diversi.*

In entrambi i casi particolari considerati al n. 31 due di queste schiere coincidono.

40. Supponendo la congruenza di 3° ordine, si ha:

In una congruenza di 3° ordine e 2ª classe si trovano cinque schiere semplicemente infinite di rigate quadriche, due rigate qualisivogliano hanno nessuna o una retta comune secondochè esse appartengono alla stessa schiera o a schiere differenti.

Nei primi due casi speciali indicati al n. 32, due di queste schiere vengono a coincidere, nel terzo ciò avviene due volte, epperò non si hanno che tre schiere di quadriche.

41. Veniamo finalmente alle congruenze di 2° ordine e 2ª classe.

Su una di queste esistono due schiere semplicemente infinite di quadriche (che indicheremo con D, G) provenienti dai due sistemi di rette della quadrica rappresentatrice; poi sei schiere semplicemente infinite (che indicheremo con S_{ik}) provenienti dalle coniche sezioni della superficie data con piani passanti per le congiungenti le coppie $(U_i\, U_k)$ di punti uniti; finalmente le due schiere semplicemente infinite S_g, S_d provenienti dalle due schiere di cubiche gobbe passanti pei punti uniti e aventi per bisecanti le rette d'uno dei sistemi della quadrica data e per unisecanti quelle dell'altro. Mediante la rappresentazione si vede subito che due quadriche della stessa schiera non hanno alcuna retta comune e che due quadriche di schiere diverse hanno una o due rette comuni secondochè le due schiere sono scelte ad arbitrio oppure formano una delle coppie seguenti:

$$D,\, S_d\,;\quad G,\, S_g\,;\; S_{12},\, S_{34}\,;\quad S_{13}\,,\, S_{42}\,;\quad S_{14},\, S_{23}\,.$$

Per conseguenza abbiamo il teorema:

Una qualunque congruenza di secondo grado contiene dieci schiere semplicemente infinite di quadriche distribuite in cinque coppie di associate; due quadriche qualunque della congruenza hanno due, una, o nessuna retta comune, secondochè esse appartengono a schiere associate, a schiere non associate o alla stessa schiera (*).

(*) Cremona, *Sulla corrispondenza fra la teoria dei sistemi di rette e la teoria delle superficie*, n. 22 (Atti della R. Accademia dei Lincei, serie II, t. 3). Caporali, *Sui complessi e sulle congruenze di secondo grado*, n. 10 (Ib. serie III, vol. 2). Schur, l. c., p. 18.

Questo teorema si modifica nei casi particolari indicati al n. 33; per brevità non esporremo per disteso queste modificazioni che si ottengono immediatamente coll'aiuto della rappresentazione, tanto più ch'esse trovansi indicate nel precitato lavoro dello Schur.

42. Finalmente, per trovare tutte le rigate di 3° grado contenute nel complesso, osserveremo che l'equazione

$$3 = 2k - \sum_1^4 k_\alpha$$

ha le seguenti soluzioni

$$\begin{array}{lll} k=2\,, & k_\alpha=1\,, & k_\beta=k_\lambda=k_\delta=0 \\ k=3\,, & k_\alpha=0\,, & k_\beta=k_\lambda=k_\delta=1 \\ k=4\,, & k_\alpha=2\,, & k_\beta=k_\lambda=k_\delta=1\,; \end{array}$$

nessuna di esse è applicabile se la congruenza è di 6° ordine la prima è applicabile se la congruenza è di 5° o 4° ordine, la prima e la seconda sono applicabili alle congruenze di 3° ordine, infine tutte sono applicabili alle congruenze di 2° grado. Da ciò si trae, coll'aiuto delle osservazioni fatte al n. 36, il seguente teorema:

In una congruenza di seconda classe esistono 0, 1, 2, 4, *o* 16 *sistemi doppiamente infiniti di rigate di* 3° *grado secondochè il suo ordine è rispettivamente* 6 (1ª specie), 5, 4, 3 *o* 2.

Pavia, 5 Maggio 1884.

Lo stesso Socio D'Ovidio presenta ancora e legge il seguente lavoro del sig. Dott. Corrado Segre:

RICERCHE

SUI

FASCI DI CONI QUADRICI

IN UNO SPAZIO LINEARE QUALUNQUE.

In un lavoro pubblicato tra le Memorie di quest'illustre Accademia (*) abbiamo mostrato quali siano le proprietà generali dei fasci di quadriche in uno spazio lineare ad un numero qualunque di dimensioni, e basandoci su un teorema analitico del signor Weierstrass intorno ad un fascio di forme quadratiche il cui determinante non sia identicamente nullo (**) ne abbiamo dedotto il modo di classificare completamente per ciascuno spazio tali fasci di quadriche, nella ipotesi che questi non si compongano esclusivamente di quadriche degeneri o *coni*. Ci proponiamo ora di studiare brevemente appunto quel caso prima escluso, mostrando alcune proprietà notevoli dei fasci di coni quadrici, specialmente quelle che possono servire a distinguere tra loro cioè a classificare i fasci di coni quadrici, in uno spazio lineare ad un numero qualunque di dimensioni. Seguiremo un procedimento sintetico, ma per essere più completi mostreremo

(*) *Studio sulle quadriche in uno spazio lineare ad un numero qualunque di dimensioni*. Memorie della R. Accad delle Scienze di Torino, serie II, tomo XXXVI, 1884. — Alcune proposizioni che enuncieremo senza dimostrazione, specialmente sul principio di questa nota, si troveranno dimostrate in quella memoria.

(**) *Zur Theorie der bilinearen und quadratischen Formen*. Monatsberichte der kön. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Mai 1868 (pag. 310-338).

anche come i nostri risultati si possano trovare analiticamente basandosi su una trasformazione particolare data dal signor Kronecker di un fascio di forme quadratiche di determinante nullo (*), e ne dedurremo che la classificazione dei fasci di coni quadrici si riduce in sostanza alla classificazione già studiata dei fasci di quadriche non degeneri.

Proprietà generali.

1. In uno spazio lineare ad n dimensioni S_n diciamo *cono quadrico* (**) di *specie* r una quadrica (ad $n-1$ dimensioni) avente un S_{r-1} doppio, vale a dire ottenuta proiettando da quell'S_{r-1} una quadrica generale ad $n-r-1$ dimensioni (intersezione del cono con un S_{n-r} qualunque); quell'S_{r-1} diremo *sostegno* del cono (od anche *vertice* quando si riduca ad un punto, cioè pei coni di 1ª specie). Un tal cono ha dunque i suoi punti disposti su ∞^{n-r-1} S_r passanti pel sostegno: in tutti i punti di un tale S_r esso ha uno stesso S_{n-1} tangente.

Il cono contiene inoltre degli S_m passanti pel sostegno e tali che il loro numero di dimensioni m stia tra r e $\frac{n+r-1}{2}$ od $\frac{n+r-2}{2}$ (a seconda che l'uno o l'altro di questi due numeri è intero), potendo raggiungere entrambi quei limiti. Diremo per brevità *spazi generatori* del cono tali S_m. Gli S_{n-1} tangenti al cono nei punti di un S_m generatore, ossia lungo gli S_r generatori contenuti in questo, formano un sistema li-

(*) V. le osservazioni che il Kronecker fece seguire alla memoria citata del Weierstrass (ibid. pag. 339-346) e la nota *Ueber Schaaren von quadratischen Formen* (Monatsberichte, Januar, 1874, pag. 59-76) alla pag. 73. — Cogliamo quest'occasione per ringraziare il Prof. Kronecker per le spiegazioni gentilmente dateci per lettera su queste sue ricerche analitiche ed altre ad esse affini.

(**) Non avendo da considerare coni di ordine superiore al 2°, tralascieremo spesso per brevità l'aggettivo *quadrico*. E per ragioni analoghe parlando di *spazi lineari* diremo semplicemente *spazi* e li rappresenteremo colla lettera S accompagnata da un indice inferiore che indichi il numero delle dimensioni (e non da esponenti). Tutti gli spazi (lineari o no) che considereremo s'intenderanno contenuti in S_n, e quindi a numero di dimensioni $< n$.

neare $m-r$ volte infinito, e si tagliano quindi in un $S_{n+r-m-1}$ il quale tocca il cono lungo tutto quell'S_m, cioè lo taglia in un cono di specie $m+1$ avente questo spazio per sostegno. Diremo perciò quell'$S_{n+r-m-1}$ *tangente* al cono considerato lungo l'S_m generatore. Ogni S_r generatore appartenente all'S_m ha l'S_{n-1} tangente passante per questo $S_{n+r-m-1}$ e viceversa ogni S_{n-1} passante per questo è tangente al cono lungo un S_r generatore, appartenente all'S_m; e la corrispondenza così stabilita tra quelle due varietà lineari $m-r$ volte infinite degli S_r generatori appartenenti all'S_m e degli S_{n-1} passanti per lo spazio tangente lungo questo S_m è proiettiva (come risulta dalla teoria della polarità rispetto ad una quadrica).

2. Parecchie delle proposizioni sui fasci di quadriche, che trovammo nella memoria citata, valgono anche, come provano le dimostrazioni ivi date, se il numero dei coni contenuti in quei fasci diventa infinito, cioè se si ha un fascio di coni quadrici. Così è sempre vero che gli S_{n-1} polari dei vari punti dello spazio rispetto ad un tal fascio formano altrettanti fasci tutti proiettivi a questo e quindi fra loro. Se per un punto coincidono gli S_{n-1} polari rispetto a due e quindi a tutte le quadriche del fascio, quel punto è doppio per una quadrica del fascio; e viceversa per ogni punto doppio di una quadrica del fascio tutti gli S_{n-1} polari rispetto alle altre quadriche coincidono. In particolare, se quel punto appartiene alla *base* (intersezione di tutte le quadriche) del fascio esso ne sarà un punto doppio e l'S_{n-1} tangente in esso a tutte le quadriche taglierà quella di cui esso è punto doppio nel cono quadrico ad $n-2$ dimensioni tangente nel punto stesso alla base del fascio.

Ogni S_ν taglia il fascio di coni in un fascio di quadriche a $\nu-1$ dimensioni; in generale questo fascio si comporrà tutto di coni quando $\nu > n-r$.

3. Nello studio che intendiamo fare dei fasci di coni quadrici è chiaro che possiamo escludere subito il caso in cui il fascio si compone di coni i cui sostegni abbiano un punto (od uno spazio) comune, poichè un tal fascio (e quindi anche la sua base) si ottiene proiettando da quel punto (o da quello spazio) un fascio di quadriche, generali o degeneri, di uno spazio a meno di n dimensioni. Le proprietà di questo secondo fascio

darebbero dunque immediatamente quelle del primo fascio di coni; e in particolare gl'invarianti assoluti dei due fasci sarebbero gli stessi. Ad esempio un fascio di coni di specie r aventi lo stesso sostegno S_{r-1} ha proprietà, particolarizzazioni ed invarianti assoluti che sono dati da quelli del fascio di quadriche generali in cui esso è tagliato da un S_{n-r} qualunque. Basta adunque studiare quei fasci di coni quadrici in cui i sostegni di questi non hanno alcun punto comune; e noi ci occuperemo in fatti esclusivamente di questi.

Da ciò deduciamo una limitazione per la specie r dei coni del fascio. Poichè i sostegni S_{r-1} di due qualunque di essi non devono aver punti comuni (chè altrimenti tutti i sostegni avrebbero quei punti comuni) dovrà essere $2\,(r-1) < n$, cioè $r < \frac{n}{2} + 1$, sicchè la specie dei coni del nostro fascio non può superare $\frac{n}{2}$ od $\frac{n+1}{2}$ secondo che n è pari o dispari. Troveremo anzi più tardi, seguendo lo stesso concetto, un limite più piccolo (v. n° 13).

Luogo dei vertici di un fascio di coni di 1ª specie.

4. Consideriamo anzitutto un fascio di coni di 1ª specie, facendo astrazione per ora dai coni di specie superiore che in generale vi saranno pure, ma in numero finito, nel fascio. I vertici di quei coni di 1ª specie formeranno una serie continua di ∞^1 punti corrispondenti univocamente al fascio di coni, poichè se uno stesso punto fosse vertice per due coni sarebbe vertice per tutti, il che escludiamo (n. 3); quindi, poichè le quadriche di un fascio formano una serie razionale, quei vertici formeranno una curva razionale. Un S_{n-1} taglierà il fascio dato in un fascio di quadriche generali ad $n-2$ dimensioni, nel quale vi saranno al più n coni; quindi in quell'S_{n-1} vi saranno al più n vertici di coni del fascio dato. Dunque il luogo dei vertici dei coni (di 1ª specie) di quel fascio è una curva razionale il cui ordine non può superare n.

5. A risultati più precisi e ad altri pure importanti giungeremo con un'altra via, che ci darà anche la generazione della

curva. Dalle proposizioni ricordate al n. 2 segue che il vertice di un cono del fascio di coni di 1ª specie avrà uno stesso S_{n-1} polare rispetto a questi; e siccome l'S_{n-1} polare di un punto qualunque rispetto ad un cono passa pel sostegno di questo, così quell'S_{n-1} passerà pei vertici di tutti i coni del fascio, cioè conterrà la curva considerata e quindi anche quel vertice di cui esso è polare. Ne segue che questo vertice sta su tutti i coni del fascio e che questi hanno in esso uno stesso S_{n-1} tangente. Dunque:

La curva luogo dei vertici di un fascio di coni di 1ª *specie appartiene alla base di questo fascio, anzi ne è una curva doppia lungo cui tutti i coni del fascio si toccano, poichè in ciascun punto di essa tutti i coni hanno uno stesso* S_{n-1} *tangente. Gli* S_{n-1} *tangenti, che così corrispondono ai punti della curva, contengono tutti questa curva.*

6. Sia m il numero minimo di dimensioni che possa avere uno spazio lineare passante per quella curva, ossia, come diremo più brevemente, supponiamo che questa appartenga ad un S_m. Gli S_{n-1} polari (tangenti) dei punti di quella curva rispetto ad un cono di 1ª specie arbitrario del fascio formeranno, poichè quella curva passa pel vertice, una serie semplicemente infinita appartenente ad una serie lineare $m-1$ (e non meno) volte infinita di S_{n-1} (*). Vedemmo al numero precedente che tutta quella serie semplicemente infinita di S_{n-1} contiene quella curva e quindi anche l'S_m cui essa appartiene; dunque anche quella serie lineare $m-1$ volte infinita di S_{n-1}, ossia l'S_{n-m} per cui essa passa, conterrà quella curva e quell'S_m. D'altronde quella serie lineare $m-1$ volte infinita a cui appartiene la serie semplicemente infinita considerata di S_{n-1} non può mutare col cono di 1ª specie arbitrario del fascio, poichè altrimenti quest'ultima apparterrebbe ad una serie lineare meno che $m-1$ volte infinita. Concludiamo adunque che:

Lo spazio lineare S_m *a cui appartiene la curva dei vertici è contenuto nella base del fascio. Lungo esso tutti i coni del fascio hanno lo stesso spazio* S_{n-m} *tangente.*

(*) Fa eccezione il caso in cui $m=1$; allora il luogo dei vertici dei coni è una retta (S_1) lungo cui questi coni sono toccati da uno stesso S_{n-1}.

7. Ciò premesso, consideriamo due determinati coni di 1ª specie f', f'' del fascio, dei quali siano x', x'' i vertici. Ogni S_{n-1} passante per quell'S_{n-m}, cioè appartenente alla serie lineare $m-1$ volte infinita considerata, tocca quei due coni lungo due *raggi* (S_1) uscenti rispettivamente da x', x'', e vi è corrispondenza proiettiva tra gli S_{n-1} di quel sistema ed i raggi delle due *stelle* di centri x', x'' contenute nello spazio S_m (n. 1). Quindi anche queste stelle sono tra loro proiettive. Un punto x comune a due raggi corrispondenti è un punto di S_m nel quale f', f'' hanno lo stesso S_{n-1} tangente, vale a dire è il vertice di un altro cono del fascio (n. 2), e viceversa ogni vertice di un cono del fascio è un punto in cui f', f'' hanno lo stesso S_{n-1} tangente ed è quindi comune a due raggi corrispondenti delle due stelle. Dunque la curva dei vertici dei coni è il luogo dei punti d'intersezione dei raggi corrispondenti di due stelle proiettive nello spazio S_m, cioè una curva razionale d'ordine m normale per questo spazio (*). Sicchè concludiamo finalmente:

Il luogo dei vertici di un fascio di coni quadrici di 1ª *specie è una curva normale* C^m *di uno spazio lineare* S_m.

8. Il fatto che quell'S_m deve essere uno spazio generatore per tutti i coni del fascio ci dà una notevole limitazione pel numero m. In fatti (n. 1) il numero m delle dimensioni di uno spazio generatore di un cono di 1ª specie ad $n-1$ dimensioni non può superare $\frac{n-1}{2}$ oppure $\frac{n}{2}$ secondo che n è impari o pari (il che risulta subito del resto dal fatto che quell'S_m essendo contenuto nell'S_{n-m} tangente lungo esso a tutti i coni sarà $m \leqq n-m$, cioè $m \leqq \frac{n}{2}$). Dunque:

L'ordine m *della curva dei vertici non può superare* $\frac{n-1}{2}$ *ovvero* $\frac{n}{2}$ *secondo che* n *è impari o pari.*

9. Dalla ricerca fatta (ni 6, 7) ricaviamo inoltre questi risultati:

(*) V. VERONESE, *Behandlung der projectivischen Verhältnisse der Räume von verschiedenen Dimensionen durch das Princip des Projicirens und Schneidens* (Mathematische Annalen, XIX, pag. 161-231), pag 219.

Lungo la curva normale C^m *luogo dei vertici dei coni del fascio gli* S_{n-1} *tangenti comuni a questi coni formano una serie semplicemente infinita di classe* $m-1$ (*cioè l'ente correlativo ad una* C^{m-1} *normale).*

La condizione necessaria e sufficiente affinchè due coni quadrici di 1ª *specie determinino un fascio di coni quadrici è che essi abbiano lo stesso spazio tangente lungo uno spazio generatore comune.*

Luogo dei sostegni di un fascio di coni di specie qualunque.

10. Consideriamo ora in generale un fascio di coni di specie qualunque r, cioè aventi degli S_{r-1} per sostegni. Come notammo (n. 3) si può supporre che il fascio sia tale che due qualunque di quegli S_{r-1} non si taglino. Vogliamo cercare quale specie di varietà ad r dimensioni sia il luogo di quegli ∞^1 S_{r-1}.

Supponiamo che lo spazio di numero minimo di dimensioni in cui quella varietà è contenuta sia un S_m. L'S_{n-r} polare di uno qualunque di quegli S_{r-1} rispetto a tutto il fascio di coni passerà per tutti gli altri S_{r-1}: dunque gli ∞^1 S_{n-r} polari dei sostegni dei coni passano per la varietà costituita da questi sostegni e quindi anche per l'S_m che la contiene. E siccome questo ha per polare rispetto ad uno qualunque dei coni un $S_{n+r-m-1}$ per cui passano gli ∞^1 S_{n-r} suddetti, e nel quale starà in conseguenza quell'S_m che è in essi contenuto, così tutto questo spazio S_m appartenendo al proprio spazio polare starà su tutti i coni del fascio. Inoltre quel suo spazio polare (tangente) $S_{n+r-m-1}$ sarà lo stesso rispetto a tutti i coni del fascio, giacchè esso appartiene agli ∞^1 S_{n-r} e se questi avessero comuni vari $S_{n+r-m-1}$ ne seguirebbe dalla polarità che gli ∞^1 S_{r-1} non starebbero su un solo S_m, come supponemmo. Dunque:

Un fascio di coni di specie r *si compone di coni aventi comune un* S_m *passante pei loro sostegni e l'*$S_{n+r-m-1}$ *tangente lungo esso.*

11. Così vediamo pure che:

La condizione affinchè il fascio di quadriche determinato da due coni di specie r *si componga tutto di tali coni è che*

quei due abbiano comune uno spazio generatore e lo spazio tangente lungo esso.

È chiaro che questa condizione non è solo necessaria ma anche sufficiente, poichè se quello spazio generatore comune ai due coni è un S_m, sicchè lo spazio tangente lungo esso sia un $S_{n+r-m-1}$, tutte le quadriche del fascio dovranno contenere quell'S_m ed esser toccate lungo esso dall'$S_{n+r-m-1}$, il che non può accadere se non sono coni di specie r aventi quell'S_m per spazio generatore (o coni di specie più elevata).

12. Siano f', f'' due coni qualunque di specie r del fascio ed S'_{r-1}, S''_{r-1} i loro sostegni. Tutti gli S_{n-1} passanti per l'$S_{n+r-m-1}$ toccano f' lungo degli S_r passanti per S'_{r-1} e descriventi una forma proiettiva a quelle descritta dai detti S_{n-1} (n. 1); e similmente gli stessi S_{n-1} toccano f'' lungo degli S_r passanti per S''_{r-1} e descriventi una forma proiettiva a quella composta di quegli S_{n-1}. Quindi gli S_r passanti per S'_{r-1} e giacenti in S_m e quelli per S''_{r-1} descrivono due forme proiettive in S_m ed il luogo dei punti d'intersezione degli S_r corrispondenti sarà per conseguenza (*) una F_r^{m-r+1} contenente ∞^1 S_{r-1}, tra cui S'_{r-1} e S''_{r-1}, e costituente appunto il luogo dei sostegni dei coni di specie r del fascio, perocchè un punto comune a due S_r corrispondenti di quei due sistemi avrà un solo spazio tangente ad f', f'' e quindi a tutto il fascio, cioè sarà un punto doppio di qualche cono del fascio. Dunque:

Il luogo dei sostegni di un fascio di coni di specie r *è una* F_r^{m-r+1} *dello spazio generatore comune* S_m *lungo cui essi hanno uno stesso spazio tangente.*

13. Un cono di specie r può contenere un S_m solo quando (n. 1) $m \leqq \frac{n+r-1}{2}$ e quindi $m-r+1 \leqq \frac{n-r+1}{2}$. Dunque:

(*) Come si può vedere, considerando un S_{m-r} qualunque dell'S_m e la proiettività determinata su esso dai due sistemi proiettivi di S_r: gli $m-r+1$ punti doppi di quella proiettività sono i punti del luogo cercato appartenenti a quell'S_{m-r}. Del resto conviene per studiare le proprietà di quel luogo F_r^{m-r+1} considerarlo come rappresentato dall'annullarsi dei determinanti di una matrice. V. VERONESE, loc. cit., pag. 215.

L'ordine del luogo dei sostegni dei coni del fascio non può superare $\frac{n-r+1}{2}$ *od* $\frac{n-r}{2}$ *(secondo che l'uno o l'altro di questi numeri è intero), e il numero delle dimensioni dello spazio generatore comune, in cui sta quel luogo dei sostegni, non può superare* $\frac{n+r-1}{2}$ *od* $\frac{n+r-2}{2}$.

Di qui deduciamo per r un limite inferiore a quello trovato al n. 3. In fatti, affinchè due qualunque dei sostegni S_{r-1} (e quindi tutti) non abbiano punti comuni, stando entrambi in un S_m, deve essere $m > 2(r-1)$. Ma $m \leqq \frac{n+r-1}{2}$, oppure $m \leqq \frac{n+r-2}{2}$. Dunque $\frac{n+r-1}{2} > 2(r-1)$, donde $3(r-1) < n$, cioè $r < \frac{n}{3} + 1$; oppure $r < \frac{n-1}{3} + 1$. Laonde pei fasci di coni quadrici non ottenibili proiettando da un punto o da uno spazio fasci di quadriche a minor numero di dimensioni avremo che:

La specie dei coni di un fascio non può superare quello fra i tre numeri $\frac{n-1}{3}$, $\frac{n}{3}$, $\frac{n+1}{3}$ *che è intero.*

È poi facile vedere, applicando la proposizione del n° 11, che esistono effettivamente fasci di coni (non ottenibili con proiezioni) di specie data non superiore al detto limite.

14. Lungo tutti i punti della F_r^{m-r+1} luogo dei sostegni dei coni del fascio questi si toccano mutuamente, sicchè quella è una varietà doppia per la base del fascio. Gli S_{n-1} tangenti ai coni nei suoi punti formano dunque una serie r volte infinita di classe $m-r$ composta di ∞^1 serie lineari $r-1$ volte infinite di S_{n-1}; come risulta dalla polarità rispetto ad uno qualunque dei coni osservando che quella F_r^{m-r+1} ne contiene il sostegno.

15. Si sarebbe potuto giungere ai risultati ottenuti, o almeno ad una parte di essi, con quest'altro ragionamento. Se un fascio di quadriche si compone di coni di specie r, gli S_{n-1} polari di ogni punto dello spazio rispetto ai coni stessi passano rispettivamente pei loro sostegni. Prendendo adunque nello spazio

$n-r+1$ punti arbitrari, i loro S_{n-1} polari rispetto ad uno di quei coni si tagliano precisamente nel suo sostegno; e siccome gli S_{n-1} polari di quei punti rispetto a tutti i coni del fascio formano altrettanti fasci proiettivi tra loro e col fascio di coni, così il luogo dei sostegni dei coni del fascio sarà il luogo degli S_{r-1} d'intersezione degli S_{n-1} corrispondenti di $n-r+1$ fasci proiettivi. Parrebbe dunque che quel luogo fosse dell'ordine $n-r+1$; ma siccome nel fascio vi sono in generale dei coni di specie superiore ad r, essi producono un abbassamento nell'ordine.

I coni di specie superiore del fascio.

16. Consideriamo di nuovo un fascio di coni di 1ª specie, la cui curva dei vertici sia d'ordine m, sicchè vi sia un S_{n-m} tangente a tutto il fascio lungo l'S_m contenente quella curva. Quell'S_{n-m} taglierà ciascun cono del fascio secondo un cono ad $n-m-1$ dimensioni avente quell'S_m per sostegno, cioè di specie $m+1$; e quindi tutto il fascio primitivo sarà tagliato secondo un fascio di tali coni aventi lo stesso S_m per sostegno. Secando questo secondo fascio con un S_{n-2m-1} dell'S_{n-m} (con che si ottiene un fascio di quadriche generali nel quale vi saranno generalmente $n-2m$ coni di 1ª specie) si scorge che esso contiene in generale $n-2m$ coni di specie $m+2$, i cui sostegni sono degli S_{m+1} passanti per l'S_m e formanti un gruppo di spazi coniugati rispetto a tutti i coni del fascio. Lungo questi $n-2m$ S_{m+1} l'S_{n-m} sarà dunque toccato da $n-2m$ coni del fascio primitivo, i quali per conseguenza, toccando lungo degli S_{m+} un S_{n-m}, saranno di 2ª specie; vediamo inoltre che essi avranno per sostegni degli S_1 posti su quegli S_{m+1} e taglianti in conseguenza l'S_m (in punti della curva dei vertici). Viceversa ogni cono del fascio di specie superiore alla prima sarà toccato dall'S_{n-m} non più soltanto lungo l'S_m, ma lungo uno spazio a maggior numero di dimensioni passante per l'S_m. Dunque:

In generale in un fascio di coni di 1ª *specie in cui il luogo dei vertici di questi sia una curva d'ordine* m *vi sono* n−2m *coni di* 2ª *specie. I sostegni* S_1 *di questi si appoggiano su quella curva (senza stare nello spazio* S_m *che la contiene).*

17. Consideriamo più in generale un fascio di coni di specie r i cui sostegni siano gli S_{r-1} di una certa F_r^{m-r+1} sita su un S_m. Lungo questo S_m ogni cono del fascio è toccato, come vedemmo, da un $S_{n+r-m-1}$ fisso, il quale in conseguenza taglia il dato fascio secondo un fascio di coni aventi l'S_m per sostegno. E come in questo secondo fascio vi sono in generale $n+r-2m-1$ coni di specie $m+2$, cioè aventi per sostegni degli S_{m+1} passanti per quell'S_m, così conchiudiamo:

In generale in un fascio di coni di specie r *in cui il luogo dei sostegni appartenga ad un* S_m *(e sia quindi una* F_r^{m-r+1}*) vi sono* $n+r-2m-1$ *coni di specie* $r+1$. *I loro sostegni passano per degli* S_{r-1} *del luogo detto (ma non stanno nell'*S_m*)* (*).

18. Lo stesso si può dimostrare considerando un S_{n-r} qualunque dello spazio: taglierà il dato fascio in un fascio di quadriche generali, in cui vi sarebbero generalmente $n-r+1$ coni (di 1ª specie). Ma la F^{m-r+1} taglia quell'S_{n-r} in $m-r+1$ punti posti sull'intersezione coll'S_m: questi punti sono dunque vertici di altrettanti di quei coni, ma ciascuno di essi conta due volte, poichè ciascuno di quei vertici sta sul fascio di quadriche. Dunque non vi sono più che $n-r+1-2(m-r+1) = n+r-2m-1$ coni in quel fascio e quindi altrettanti coni di specie $r+1$ nel dato fascio.

19. Se il fascio di coni di specie r non è generale, potranno alcuni dei coni di specie $r+1$ venire a coincidere o in un tal cono o in un cono di specie superiore ad $r+1$. Ma allora nel fascio di coni di specie $m+1$ d'intersezione del dato coll'$S_{n+r-m-1}$ tangente lungo l'S_m coincideranno pure altrettanti coni di specie $m+2$ in un cono di specie $m+2$ o superiore; e viceversa. Di qui appare che le particolarità che può presen-

(*) Questo passaggio dei sostegni dei coni di specie superiore del fascio per degli S_{r-1} della F_r^{m-r+1}, passaggio che non si presenta solo nel caso generale, ma anche nei casi particolari, si spiega facilmente riflettendo che, nel fascio essendovi continuità, ad un cono di specie superiore è infinitamente vicino un cono di specie r, e quindi sul sostegno del primo cono vi sarà un S_r infinitamente vicino al sostegno S_r di questo, cioè un S_r appartenente alla F_r^{m-r+1}.

tare il fascio di coni di specie r sono date dalle particolarità di quel fascio di coni di specie $m+1$ dell'$S_{n+r-m-1}$ aventi l'S_m per sostegno comune, ossia dalle particolarità del fascio di quadriche generali in cui il fascio di coni di specie r è tagliato da un $S_{n+r-2m-2}$ contenuto nell'$S_{n+r-m-1}$. Ma le particolarità che può presentare un fascio di quadriche generali ci sono note: quindi potremo dedurne le particolarità del nostro fascio di coni.

Rappresentazione analitica dei fasci di coni di 1ª specie.

20. Il signor Kronecker ha dato, come dicemmo in principio, una forma canonica per un fascio di forme quadratiche aventi determinante nullo, dalla quale avremmo pure potuto ottenere i nostri risultati. Segue in fatti dalle ricerche di quello scienziato che un fascio di coni (di 1ª specie) si può sempre rappresentare, dicendo x_0, x_1, ... x_n le coordinate omogenee di punti in S_n, coll'equazione

$$(1)\ldots\ \left(u\sum_{k=o}^{k=m-1} x_{2k}\,x_{2k+1}+v\sum_{k=o}^{k=m-1} x_{2k+1}\,x_{2k+2}\right)+(u\Phi+v\Psi)=0\,,$$

dove $u:v$ è il parametro variando il quale si ottiene ogni cono del fascio, Φ e Ψ sono forme quadratiche contenenti solo più le variabili x_{2m+1}, x_{2m+2}, ..., x_n, ed m è un certo numero intero che può variare da uno ad un altro fascio.

Ora il vertice di quello tra quei coni che corrisponde ad un valor qualunque di $u:v$ si ha derivando quell'equazione (1): le sue coordinate soddisfano dunque alle equazioni:

$$(2)\ \ldots\ \begin{cases} ux_1=0\,,\ \ ux_0+vx_2=0\,,\ \ ux_3+vx_1=0\,,\ \ ux_2+vx_4=0\,,\\ ux_5+vx_3=0,\ldots\ldots,\ ux_{2k+1}+vx_{2k1-}=0,\ ux_{2k}+vx_{2k+2}=0,\\ \qquad\ldots\ldots,\ ux_{2m-2}+vx_{2m}=0\,,\ \ vx_{2m-1}=0\,, \end{cases}$$

$$(3)\ \ldots\ldots\ \ u\frac{d\Phi}{dx_i}+v\frac{d\Psi}{dx_i}=0 \qquad (i=2m+1\,,\ 2m+2\,,\ldots\ldots,n)\,.$$

Ma le (2) danno:

$$x_1 = x_3 = x_5 = \ldots = x_{2m-1} = 0\,,$$

$$u x_0 + v x_2 = 0\,,\quad u x_2 + v x_4 = 0\,,\ \ldots\ u x_{2m-2} + v x_{2m} = 0\,,$$

donde eliminando $u:v$ e notando che per un valore qualunque di questa le equazioni (3) non sono soddisfatte che annullando tutte le variabili che vi entrano:

$$(4)\ldots \begin{cases} x_1 = x_3 = x_5 = \ldots = x_{2m-1} = 0\,;\ x_{2m+1} = x_{2m+2} = \ldots = x_n = 0\,, \\ \begin{vmatrix} x_0 & x_2 & x_4 & . & x_{2m-2} \\ x_2 & x_4 & x_6 & . & x_{2m} \end{vmatrix} = 0\,. \end{cases}$$

Queste equazioni determinano sull'S_m che unisce i punti di riferimento 0 2 4 6 . . . ($2m$) una curva normale d'ordine m, la quale sarà dunque il luogo dei vertici dei coni del fascio.

Quello spazio S_m appartiene a tutti i coni del fascio, poichè l'equazione (1) è evidentemente soddisfatta per $x_1 = x_3 = x_5 = \ldots = x_{2m-1} = 0$, $x_{2m+1} = x_{2m+2} = \ldots = x_n = 0$. L'$S_{n-1}$ tangente in un punto qualunque di esso ad un cono qualunque del fascio ha l'equazione della forma

$$\sum_{k=0}^{k=m-1} a_k\, x_{2k+1} = 0\,,$$

sicchè lo spazio $x_1 = x_3 = x_5 = \ldots = x_{2m-1} = 0$ tocca lungo quell'S_m tutti i coni. Dunque ritroviamo in questo modo che il luogo dei vertici dei coni di 1ª specie di un fascio è una curva normale di uno spazio generatore comune a questi coni e che lungo questo spazio i coni hanno uno stesso spazio tangente.

21. Pei valori di $u:v$ che annullano il determinante di $u\Phi + v\Psi$ le equazioni (3) non sono più soddisfatte soltanto annullando le coordinate che vi entrano, e quindi il sistema delle equazioni (2), (3) diventa indeterminato, e non determina più un solo punto doppio, cioè un vertice, del cono (1), ma bensì una retta doppia, od un piano doppio, ecc., come sostegno di

quel cono, che ora viene ad essere di specie superiore alla 1ª. Nel caso più generale i valori di $u:v$ per cui il determinante di $u\Phi+v\Psi$ si annulla sono tanti quante le variabili contenute in questa forma, cioè $n-2m$. Dunque, in generale, in un fascio di coni di 1ª specie i cui vertici formino una C^m vi sono $n-2m$ coni di 2ª specie (V. n. 16).

22. Lo spazio tangente $x_1=x_3=x_5=\ldots=x_{2m-1}=0$ comune al fascio di coni taglia questo fascio (1) secondo quadriche la cui equazione è appunto

$$u\Phi+v\Psi=0\ ,$$

cioè secondo un fascio di coni di specie $m+1$ aventi per sostegno comune l'S_m congiungente i punti $0\ 2\ 4\ 6\ \ldots\ (2m)$. Le particolarità che può avere questo fascio (od il fascio di quadriche non degeneri in cui esso è tagliato da un S_{n-m-1}) ed in particolare i suoi invarianti assoluti dànno precisamente *tutte* le particolarità e gl'invarianti assoluti del fascio di coni di 1ª specie considerato, come mostra l'equazione (1).

Rappresentazione analitica dei fasci di coni di 2ª specie e di specie superiori.

23. Dall'equazione canonica (1) del fascio di coni di 1ª specie si deduce facilmente l'equazione canonica di un fascio di coni di specie superiore. In fatti supponiamo che nella (1) anche la forma $u\Phi+v\Psi$ abbia il determinante identicamente nullo, qualunque siano u, v: allora anche ad $u\Phi+v\Psi$ si potrà dare una forma analoga al 1° membro della (1), sicchè l'equazione (1) del nostro fascio di coni prenderà la forma:

$$(1')\ \ldots\quad \left\{\begin{aligned} &\left(u\sum_{k=0}^{k=m-1} x_{2k}\,x_{2k+1}+v\sum_{k=0}^{k=m-1} x_{2k+1}\,x_{2k+2}\right)\\ &+\left(u\sum_{k=m}^{k=\mu-1} x_{2k+1}\,x_{2k+2}+v\sum_{k=m}^{k=\mu-1} x_{2k+2}\,x_{2k+3}\right)\\ &+(u\Phi'+v\Psi')=0\ ,\end{aligned}\right.$$

dove Φ', Ψ' sono forme quadratiche di $x_{2\mu+2}, x_{2\mu+3}, \ldots, x_n$.
In questo caso le equazioni (2), (3) ci mostrano che il nostro fascio si compone non più di coni di 1ª specie, ma di coni di 2ª specie e per ciascun valore di $u:v$ esse ci determinano la retta che è sostegno del corrispondente cono. Quelle equazioni ci danno ora in luogo delle (4):

$$x_1 = x_3 = \ldots = x_{2m-1} = 0 \ , \quad x_{2m+2} = x_{2m+4} = \ldots = x_{2\mu} = 0 \ ,$$
$$x_{2\mu+2} = x_{2\mu+3} = \ldots = x_n = 0$$
$$\begin{vmatrix} x_0 & x_2 & . & x_{2m-4} & x_{2m-2} & x_{2m+1} & x_{2m+3} & . & x_{2\mu-1} \\ x_2 & x_4 & . & x_{2m-2} & x_{2m} & x_{2m+3} & x_{2m+5} & . & x_{2\mu+1} \end{vmatrix} = 0 \ ,$$

e ci mostrano quindi che il luogo delle rette costituenti il sostegno dei coni di 2ª specie del fascio è una rigata razionale (a 2 dimensioni) d'ordine μ contenente curve direttrici normali degli ordini m e $\mu - m$ (*), e appartenente all'$S_{\mu+1}$ che congiunge i punti di riferimento 0 2 4 ... $(2m)$ $(2m+1)$ $(2m+3)$ ... $(2\mu+1)$, che è uno spazio generatore comune a tutti i coni.

24. L'S_{n-1} tangente in un punto qualunque di quell'$S_{\mu+1}$ a uno dei coni ha l'equazione della forma

$$\sum_{k=0}^{k=m-1} a_k x_{2k+1} + \sum_{k=m}^{k=\mu-1} b_k x_{2k+2} = 0 \ ;$$

quindi l'$S_{n-\mu}$ tangente lungo quell'$S_{\mu+1}$ ad ogni cono del fascio è uno stesso, ossia è per tutti lo spazio

$$x_1 = x_3 = \ldots = x_{2m-1} = x_{2m+2} = x_{2m+4} = \ldots = x_{2\mu} = 0 \, .$$

(*) V. la nostra nota *Sulle rigate razionali in uno spazio lineare qualunque* (Atti della R. Accad. di Torino, vol. XIX, Febbraio 1884). In essa abbiamo mostrato come in uno spazio lineare a $\mu+1$ dimensioni le rigate razionali d'ordine μ formino varie specie (ciascuna delle quali non ha invarianti assoluti) distinte tra loro per l'ordine minimo delle curve direttrici in esse contenute. Questi risultati si estendono con ragionamenti affatto analoghi a quelli ivi usati alle superficie ad r dimensioni composte di $\infty^1 S^{r-1}$: in un S_ν tali superficie di ordine $\nu - r + 1$ non si distinguono tra loro che per gli ordini minimi di curve direttrici in esse contenute. Abbiamo mostrato ciò pel caso di $r = 2$ nella nota citata: ci occuperemo del caso di $r = 3$ prossimamente in una nuova nota.

Questo taglia il fascio (1') dei coni di 2ª specie in un fascio di coni ad $n-\mu-1$ dimensioni di specie $\mu+2$ aventi per sostegno comune quell'$S_{\mu+1}$ e per equazione

$$u\Phi'+v\Psi'=0.$$

Ai valori di $u:v$ che annullano il determinante di $u\Phi'+v\Psi'$ corrispondono nel fascio coni di 3ª specie o di specie superiore. Nel caso più generale quella forma contenendo $n-2\mu-1$ variabili vi sono altrettanti coni di 3ª specie nel fascio. Ma in casi particolari alcuni di questi potranno coincidere in un cono di 3ª specie od anche di specie superiore: ciò dipenderà dal determinante di $u\Phi'+v\Psi'$ e dai suoi subdeterminanti e si potrà quindi giudicare considerando quel fascio di coni di specie $\mu+2$ in cui il dato fascio è tagliato dall'$S_{n-\mu}$ tangente lungo l'$S_{\mu+1}$.

25. Potrebbe la forma $u\Phi'+v\Psi'$ avere ancora il determinante identicamente nullo; allora il fascio si comporrà di coni di 3ª specie e ponendo $u\Phi'+v\Psi'$ sotto forma analoga alla (1) e poi sostituendo nella (1') si avrà una rappresentazione canonica dei fasci di coni di 3ª specie. E così continuando vediamo in questo modo quale sia l'equazione canonica di un fascio di coni di specie qualunque r, e quell'equazione ci conduce a ritrovare i risultati prima ottenuti sinteticamente. Ma inoltre noi veniamo così a giustificare pienamente quanto avevamo detto sulla fine del nº 19 ed otteniamo la seguente importante proposizione, che con quelle prima trovate permette di fare una classificazione completa dei fasci di coni quadrici per ogni dato spazio, riducendola in definitiva ad una classificazione di fasci di quadriche generali:

In un fascio di coni quadrici di specie r *vi sono due distinte particolarità da considerare:* 1º *il luogo degli* S_{r-1} *che sono sostegni di quei coni; tale luogo è una varietà ad* r *dimensioni (di cui vedemmo alcune proprietà), il cui ordine può variare da un fascio ad un altro e che non presenta altri invarianti che gli ordini delle curve (direttrici) d'ordini minimi in essa contenute.* 2º *Il fascio di coni in cui il dato fascio è tagliato dallo spazio tangente a tutti i coni di questo luogo quel loro spazio generatore comune che è lo spazio (di dimensioni minime) contenente la varietà suddetta: questi nuovi coni*

hanno per sostegno comune quest'ultimo spazio e tutte le particolarità del loro fascio (come gl'invarianti assoluti) dànno luogo alle varie particolarità (tra cui gl'invarianti assoluti) del fascio dato) (*).

Fasci di coni quadrici negli spazi a 2, 3, 4 e 5 dimensioni.

26. Come applicazione dei risultati generali ottenuti vediamo quali siano i vari fasci di coni negli spazi lineari a numero di dimensioni $\leqq 5$. Avremo solo da applicare quelli relativi ai fasci di coni di 1ª specie, tranne che per lo spazio a 5 dimensioni; perocchè solo in questo si presenta un fascio di coni di 2ª specie in cui i sostegni non passano per uno stesso punto e che quindi non si può ottenere proiettando un fascio di coni di 1ª specie a minor numero di dimensioni (n. 13).

Per gli spazi ad 1 e a 2 dimensioni vi è poco da dire. Nel primo il fascio di *coni* è costituito da un'involuzione in cui tutte le coppie di punti coincidono in un punto doppio. Nel secondo i fasci di (*coni*) coniche degenerate in coppie di rette o si compongono di coppie di rette aventi comune il punto doppio (involuzione quadratica) oppure hanno per luogo dei punti doppi di quelle una retta comune a tutte le coppie (n. 6) e quindi si compongono di quella e rispettivamente delle rette di un fascio. — Non esiste, propriamente parlando, il fascio di rette doppie (coni di 2ª specie), poichè affinchè due rette doppie determinino un fascio di tali coniche esse devono coincidere (n. 11).

Nello spazio a 3 dimensioni vi sono anzitutto i fasci di coni aventi comune il vertice (od un punto doppio): sono coni di 1ª specie se proiettano da questo punto un fascio ordinario di coniche, mentre sono coni di 2ª specie, cioè coppie di piani, se

(*) Così si potrà distinguere i fasci di coni quadrici di specie r in varie classi a seconda dei caratteri del luogo dei sostegni e della *caratteristica* del fascio di coni d'intersezione collo spazio tangente considerato: allora per ogni data classe di fasci i soli invarianti saranno quelli del gruppo formato da quei coni del fascio che sono di specie superiore ad r (V. il § 3 della 2ª Parte della nostra memoria citata in principio).

proiettano una delle due sorta di fasci di coppie di rette viste dianzi. Si hanno così tutti i fasci di coppie di piani. Quanto ai fasci di coni di 1ª specie (coni quadrici ordinari) vi sono ancora quelli per cui non vi è un vertice comune, ma i vertici hanno per luogo una retta: allora tutti quei coni saranno toccati lungo questa retta da uno stesso piano (n. 6) e quindi si taglieranno ancora secondo una conica. Viceversa, due coni ordinari che si tocchino, lungo una generatrice comune, determinano un tal fascio di coni.

27. Nello spazio a 4 dimensioni abbiamo anzitutto i fasci di coni aventi comune un punto doppio, cioè ottenuti proiettando da questo i fasci di quadriche generali ed i fasci di coni (considerati al n. precedente) dello spazio a tre dimensioni. Otteniamo dunque: il fascio di coni di 2ª specie aventi comune la retta di sostegno (e in particolare il fascio di coppie di spazi ordinari); il fascio di coni di 2ª specie, le cui rette di sostegno formano un fascio nel cui piano (piano generatore comune a tutti quei coni) tutti i coni hanno comune lo spazio (ordinario) tangente; il fascio di coni di 1ª specie aventi comune il vertice (fascio di quadriche determinato da due coni qualunque di 1ª specie, i quali abbiano comune il vertice).

Ma oltre a queste qualità di coni di 1ª specie ve ne sono altre due corrispondenti al supporre che il luogo dei vertici sia una linea di 1° o di 2° ordine. Se quel luogo è una retta, allora essa appartiene a tutti i coni, i quali saranno toccati lungo essa da uno stesso spazio. Se invece il luogo dei vertici è una conica, il piano di essa apparterrà a tutti i coni e un tal fascio sarà appunto determinato da due coni di 1ª specie arbitrari aventi comune un piano (*).

(*) In un lavoro sulle superficie di quarto ordine (dello spazio ordinario) che verrà presto pubblicato nei *Mathematische Annalen* abbiamo discusso verso la fine le superficie basi dei fasci di coni di prima specie dello spazio a 4 dimensioni; superficie di cui una soprattutto è notevole, come quella che è di quarto ordine dotata di una retta doppia (e di nessun' altra retta) e di ∞^2 coniche poste negli spazi passanti per questa: la proiezione di quella superficie su uno spazio ordinario è (come mostrammo in quel lavoro) la superficie di Steiner di quarto ordine e terza classe, oppure qualcuno dei suoi casi particolari.

28. Nello spazio a 5 dimensioni vi sono i seguenti fasci di coni (applicando quanto si è trovato or ora pei fasci di coni dello spazio a 4 dimensioni ed inoltre i soliti teoremi generali):

Il fascio di coni di 3ª specie aventi comune il piano di sostegno.

Il fascio di coni di 3ª specie i cui piani di sostegno formano un fascio e che si compone di coni toccati lungo uno spazio a 3 dimensioni comune (lo spazio contenente quel fascio di piani) da uno stesso S_4.

Il fascio di coni di 2ª specie aventi comune la retta di sostegno.

Il fascio di coni di 2ª specie le cui rette di sostegno formano un fascio, cioè composto di coni toccati lungo un piano generatore comune (contenente quel fascio) da uno stesso S_4.

Il fascio di coni di 2ª specie aventi comune un S_3: le rette costituenti i sostegni di quei coni sono in questo spazio ordinario generatrici di una quadrica ordinaria (n. 12), o, come caso particolare, di un cono quadrico ordinario.

Il fascio di coni di 1ª specie aventi il vertice comune.

Il fascio di coni di 1ª specie i cui vertici formano una generatrice comune a tutti e lungo cui essi sono toccati da uno stesso S_4.

Il fascio di coni di 1ª specie i cui vertici hanno per luogo una conica: quei coni contengono il piano di questa conica e sono toccati lungo esso da uno stesso S_3.

Torino, 18 Maggio 1884.

Il Socio Cav. Professore A. Naccari, condeputato col Socio Cav. Prof. G. Basso ad esaminare il lavoro del sig. Dott. G. Vicentini « *Sulla conducibilità elettrica delle soluzioni alcooliche di alcuni cloruri* », presentata nella precedente adunanza, legge la seguente

RELAZIONE.

Finora le soluzioni dei sali nell'alcool sono state pochissimo studiate rispetto alla loro conducibilità elettrica. Non sono a nostra conoscenza che lo studio della resistenza elettrica delle soluzioni di KOH in alcool assoluto, fatto dal Guglielmo, e quello fatto dal Lenz sulle soluzioni di vari sali in miscugli di acqua ed alcool. Per tal motivo l'autore si è proposto di determinare la conducibilità delle soluzioni di vari sali nell'alcool assoluto.

Il metodo seguito nelle esperienze è quello già usato dal Kohlrausch per le soluzioni acquose, vale a dire consiste nell'impiego di correnti indotte alternate e della solita disposizione del ponte di Wheatstone. Però in luogo dell'elettrodinamometro di Weber l'autore ha impiegato quello che il Professore Bellati ha suggerito per le correnti alternate molto deboli. Le prove fatte dimostrano che l'elettrodinamometro impiegato, il quale in queste esperienze serve solo a far conoscere se una delle diagonali del quadrilatero di Wheatstone è percorsa da corrente e a dare un'indicazione sulla sua grandezza, soddisfa alle condizioni di sensibilità e di esattezza richieste da questo genere d'indagini. I corpi studiati, sette cloruri puri ed anidri, furono tutti disciolti nell'alcool assoluto. La concentrazione della prima soluzione di ogni sale venne determinata mediante analisi volumetrica.

Dalle numerose esperienze, i risultati delle quali sono raccolti in apposite tabelle e dei quali viene data una rappresentazione grafica, l'autore ha dedotto le seguenti conclusioni:

1) Le soluzioni dei sali nell'alcool etilico sono molto più resistenti delle corrispondenti soluzioni acquose.

2) Anche per soluzioni diluitissime la conducibilità cresce più lentamente della concentrazione.

3) Per i sali molto solubili nell'alcool, la conducibilità raggiunge un massimo per un determinato grado di concentrazione.

4) Dei cloruri studiati sono più conduttori gli alcalini; vengono poscia con conducibilità molto inferiore i cloruri delle terre alcaline ed infine i cloruri dei metalli pesanti.

5) Per soluzioni diluitissime contenenti egual numero di molecole di sali, i cloruri di Li e di NH_4 hanno pressochè eguale conducibilità.

6) La conducibilità dei sali in soluzioni alcooliche non è legata da alcuna relazione semplice con quella delle corrispondenti soluzioni acquose.

7) I coefficienti di variazione della resistenza al variare della temperatura sono alquanto più piccoli di quelli che spettano alle soluzioni acquose; tendono a limiti alquanto diversi, comuni però ad alcuni gruppi.

8) Analogamente alle soluzioni acquose i detti coefficienti che dapprima diminuiscono colla concentrazione delle soluzioni, per grandi diluizioni tornano ad aumentare alquanto.

9) Non esiste alcun rapporto semplice fra la solubilità dei sali nell'alcool e la loro conducibilità elettrica.

Tanto per l'importanza dell'argomento, quanto per l'abilità e la diligenza, con cui furono condotte le esperienze, i sottoscritti propongono la lettura alla Classe di questa memoria.

G. Basso.

A. Naccari *relatore.*

La Classe approva la conclusione dei Commissari, e, dopo averne udita la lettura, approva la pubblicazione del lavoro del sig. Dott. G. Vicentini nei volumi delle *Memorie*.

Il Socio Cav. Prof. Giulio BIZZOZERO presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. G. D'AJUTOLO, Assistente al Laboratorio di Anatomia patologica nella R. Università di Bologna,

INTORNO AD UN ESEMPLARE

DI

CAPSULA SOPRARENALE ACCESSORIA

SUL CORPO PAMPINIFORME DI UN FETO.

Se lo studio delle capsule soprarenali accessorie può dirsi abbastanza ricco di osservazioni e di lavori pregevoli, esso però è ancor lungi dall'essere esaurito, non solo per la possibile scoperta di nuove sedi, in cui tali organi potranno rinvenirsi, ma altresì per la soluzione di qualche quesito concernente la loro origine e la loro struttura. Ora avendone potuto osservare un caso, che può giovare all'incremento di tale studio, credo di far cosa non inutile, rendendolo di pubblica ragione.

Il giorno 2 Settembre 1883 nel sezionare un feto a termine, morto d'apoplessia, con grande mio stupore vidi sul corpo pampiniforme sinistro un corpuscolo (Fig. I *C*), di color rosso-scuro e della grandezza di un buon fagiuolo, il quale era collocato dappresso all'orificio interno del canale inguinale, mentre il testicolo corrispondente era già disceso nello scroto. Il corpicciuolo aveva forma elissoidale un po' schiacciata dall'avanti all'indietro, e col maggior diametro diretto dal basso all'alto e un po' dall'interno all'esterno. Esso inoltre aveva, dietro a sè, il plesso pampiniforme, a destra il dotto deferente (*D*), a sinistra alcune glandulette linfatiche, e veniva fissato in quel sito,

oltrechè da' vasi (turgidi di sangue), anche dal peritoneo, il quale gli costituiva una specie di mesentere. Misuratolo, trovossi lungo mm. 22, largo 6, spesso 4 $\frac{1}{2}$.

Quel corpicciuolo possedeva un'arteria e due vene (Fig. II). La prima (*A*), di provenienza dalla spermatica interna, si distribuiva alla superficie esterna di esso; le altre erano distinte in una vena interna (V^1) e in una inferiore (V^3), entrambe in rapporto col plesso pampiniforme (1). Questi vasi presentavano un decorso affatto diverso da quello dei vasi spermatici, perchè l'arteria si portava in fuori e in alto, dovechè le vene per la massima parte dall'alto al basso.

Tagliato il corpicciuolo suddetto trasversalmente al suo asse longitudinale, la superficie di sezione (Fig. III *St*) tosto si mostrò di colorito rosso-bruno; ma poscia, quando un po' di sangue fu scolato, si distinse in due zone, di cui la più esterna, o corticale, di color gialliccio, e la più interna, o midollare, di color bruno-scuro, con una cavità nel centro a forma di canale, che era posta lungo il maggior asse dell'organo. Questa cavità, del diametro di circa $\frac{1}{2}$ mm. era evidentemente in comunicazione diretta colla vena posta al lato interno del medesimo mediante un vaso che lo attraversava lungo il diametro minore, e che era rimasto longitudinalmente inciso e così convertito in un solco (*S*) molto ben visibile.

Al microscopio si osservò una capsula fibrosa (Fig. IV, *I*) all'esterno dell'organo, abbastanza grossa, nella cui spessezza si riconoscevano frequenti vasi arteriosi molto dilatati dal sangue e perciò molto ben visibili; alcuni uno de' quali (*A*) scorrevano parallelamente alla sua faccia interna, inviando con una certa simmetria rami verso il centro dell'organo, i quali, insieme colle fibre che partivano dalla capsula suddetta, costituivano altrettanti sepimenti longitudinali (*E*) a breve distanza fra loro.

Questi sepimenti nella porzione corticale (*C*) limitavano il contenuto in tante logge quasi uniformi, arcuate esternamente, dirette verso il centro e lunghe circa i tre quinti del raggio; e poscia formavano nella parte più interna le pareti di tanti

(1) Gli altri rami venosi V^2, V^4 e V^5 per brevità non sono stati descritti nel testo; ma basta dare un'occhiata alla figura per rilevarne facilmente il loro decorso.

alveoli che avevano forma e grandezza varia (H), costituendo così la trama della porzione midollare (M) dell'organo.

Il contenuto, tanto delle logge corticali (G) quanto degli alveoli midollari (N), era costituito da cellule più o meno grandi con grosso nucleo granuloso, le quali offrivano il protoplasma infiltrato di granuli e non di rado avvolto da membrana. Esse non avevano una forma costante, variando dalla ellittica alla poligonale, ed offrivano la differenza di colorarsi, col bicromato di potassa, bene nella parte midollare e pochissimo nella parte corticale, ove poi apparivano più piccole e stipate che nella sostanza midollare. Tanto però nell'una quanto nell'altra sostanza in numero diverso, da una a più, venivan comprese da un fino reticolo, il quale divideva le logge e le areole suddette in tanti spazi più piccoli, ed appariva manifesto, specialmente con ingrandimenti più forti, in tutti quei punti ove le cellule si eran staccate.

Oltre a ciò, tanto sui setti quanto nelle areole, si vedevano dei granuli di diversa grandezza (L), i quali, molto numerosi nella sostanza midollare, andavan scemando nella parte corticale. Di essi la maggior parte era costituita da gocciole di grasso e da granuli albuminoidi, come risultò alla reazione coll' etere e coll'acido acetico, e la parte rimanente rappresentata da globuli bianchi e rossi del sangue, i quali ultimi talora si mostravano in tanta copia nella sostanza corticale da formare veri focolai emorragici. Sì gli uni poi come gli altri, egualmente che la dilatazione vascolare, derivavano indubitatamente dalla forte stasi, che notavasi in questo e negli altri organi del feto.

Finalmente nel centro si osservava, che la cavità già notata (Fig. III C) per la costituzione delle sue pareti era da ritenersi una gran vena (Fig. IV D), a cui mettevan capo le altre vene minori (V), e da cui prendeva origine quel vaso trasversale (Fig. III S), che si continuava nella vena interna accennata superiormente.

Ora, che quest' organo fosse una capsula soprarenale accessoria, io credo che non vi sia alcun dubbio. Primieramente, perchè le cellule, oltre all'esser fornite di grande nucleo e protoplasma granuloso, avevano la caratteristica di colorarsi bene nella sostanza midollare col bicromato di potassa e pochissimo nella corticale, come si osserva nelle capsule soprarenali normali. In secondo luogo, perchè nella sostanza corticale le cellule stesse eran disposte a cordoni e tenute in sito da un fino reticolo, che era mani-

festissimo anche nella parte midollare. Finalmente, perchè (come fu dimostrato dal Prof. Taruffi (1) nelle capsule normali) la circolazione arteriosa si faceva dalla periferia verso il centro, ove trovavasi una gran vena, a cui mettevano foce ad angolo retto le vene minori dell'organo.

Ciò premesso, se si paragona quest'esemplare con tutti quelli di capsule soprarenali accessorie noti finora, si trova subito una differenza molto notevole nella *sede* da esso occupata sul corpo pampiniforme e da niun altro mai rinvenuta. Difatti, le medesime furono trovate: sulla superficie o dentro alle capsule normali da molti; nel plesso solare, renale, ecc. dal Kokitanski (1) e dal Brigidi (2); sulla vena capsulare dal Duvernoi (3); sull'arteria capsulare media destra dal Morgagni (4), e nel legamento largo dell'utero dal Marchand (5).

Volendo poi spiegare come la capsula da me descritta si trovasse in quel sito, egli è da ammettere che essa, nel periodo embrionale, avendo prese aderenze col plesso venoso spermatico (che allora è molto in alto nell'addome), siasi staccata dal blastema delle capsule soprarenali normali e sia stata successivamente portata in basso dal testicolo che discendeva e dalla vena spermatica che si allungava. Simile spiegazione venne data dal Marchand pei casi suoi, e che nel mio vien resa anche più verosimile dalla speciale direzione dei vasi dell'organo, come ho avvertito di sopra.

Una seconda differenza, sebbene meno notevole della precedente, è data dalla *grandezza* di quest' esemplare in confronto con quella degli altri; perocchè eccettuato il caso del Morgagni

---

(1) Taruffi, *Sulla struttura delle capsule soprarenali.* Bollettino delle Sc. med. di Bologna. Anno 1866, vol. II, pag. 404. Le figure sono riportate dallo stesso Bollettino. Anno 1873, serie V, vol. 16, pag. 70.

(1) Kokitanski, *Lehrbuch der path. Anatomie.* 1861, Bd. III, s. 381.

(2) Brigidi, *Delle capsule soprarenali accessorie.* Lo Sperimentale (Giornale medico). Firenze 1882, fasc. 12.

(3) Duvernoi, *De capsulis renalibus Eustachii in Commentarii Acad. Sc. Imp. Petropolitanae.* 1751, t. XIII, pag. 361, e t. XIV, pag. 205.

(4) Morgagni, *Epist. anat. duodeviginti*, ecc. Pars altera. Venetiis 1740. Epist. XX, c. 43.

(5) Marchand, *Ueber accessorische Nebennieren im Ligamentum latum.* Virchow's Arch., Bd. LXXXXII. Berlin, 1883, s. 11.

(che era uguale al quarto della capsula normale destra), tutti gli altri oscillarono tra le dimensioni di un acino di miglio a quella di un pisello, e quindi inferiori al mio.

Finalmente quest' organo differisce dagli altri pel *colorito*, inquantochè, mentre le capsule accessorie presentaronsi esternamente di color gialliccio (meno due casi del Marchand, nei quali fu rossastro-vivo) qui il colorito fu rosso-scuro, di fegato. Questa differenza però è da ritenersi puramente accidentale, perchè dovuta allo stato apopletico del neonato; il quale stato, come ho fatto notare più su, spiega altresì la dilatazione dei vasi e la presenza delle emorragie nella sostanza corticale dell'organo, come pure la gran copia dei granuli e dei corpuscoli già descritti.

Venendo ora a qualche considerazione rispetto alla origine di questo mio esemplare, io noto come a questo proposito si faccia il quesito: se le capsule accessorie sieno un effetto di eccessivo aumento della sostanza delle capsule soprarenali, o il risultato di una semplice scissione. Mekel dice, che è difficile decidere (1), Brigidi (2) invece, tenendo presente il fatto che le capsule normali erano bene sviluppate nel caso suo, ritiene piuttosto la prima che la seconda ipotesi. Ora io osservo, che anche nel caso mio le capsule normali trovaronsi bene sviluppate; per cui non può accader dubbio, che anche qui si sia trattato di un aumento di sviluppo della sostanza delle capsule soprarenali, piuttostochè di una semplice scissione.

Noto poi, in quanto alla struttura, che nelle descrizioni anatomiche delle capsule accessorie non di rado si è parlato di cavità riscontrata nell'interno delle stesse (Duvernoi (3), Hartmann (4)): cavità, che pel Kühn (5) sarebbe effetto di putrefazione o di manipolazioni, e pel Brigidi invece un fatto fisiologico (6). Ora,

---

(1) Meckel, *Manuale di Anat. gen. descr. e patol.* Versione italiana di Caimi. Milano 1823, t. IV, pag. 440.

(2) Brigidi, Op. cit.

(3) Duvernoi, Op. cit.

(4) Hartmann, *Analome renum et partium adjac. non recte se habentium in Miscellanea curiosa seu Ephem. med. phys. etc.* Norimbergae, 1689. Dec., II, an. VII, obs. XXII.

(5) Kühn, *Ueber das Vorkommen von accessorische Nebennieren. Zeitsch. f. rat. Med.* Leipzig et Heidelberg, 1866. Bd. XXVIII, s. 146.

(6) Brigidi, Op. cit.

avendola trovata anch'io e con tutti i caratteri di una vena centrale molto ingrandita, reputo che altrettanto debba pensarsi anche delle altre, salva qualche eventuale eccezione, che, come tale, non può infirmare il mio giudizio.

Bologna, 18 Aprile 1884.

Lo stesso Socio Bizzozero presenta ancora e legge il seguente lavoro del sig. G. Pisenti, Studente di medicina nella R. Università di Bologna,

SULLA

CICATRIZZAZIONE DELLE FERITE DEL RENE

E SULLA

RIGENERAZIONE PARZIALE DI QUEST' ORGANO.

Gli studi compiuti in questi ultimi anni intorno alle rigenerazioni e neoformazioni di organi e di tessuti, hanno condotto alla conclusione che la perdita di sostanza di un organo o di un tessuto può venire in parte compensata da altra di neoformazione. Così le ricerche sulle asportazioni parziali del fegato e della milza, mostrarono che la soluzione di continuo, oltre di essere riempita da connettivo cicatriziale, conteneva degli elementi parenchimali neoformati, identici per caratteri istologici ai vecchi elementi dell'organo. Pel rene, nessuno studio sperimentale venne di recente, per quanto è a mia conoscenza, a dilucidare il modo con cui avviene la cicatrizzazione delle sue ferite, a sè in esse si riscontrino i fatti di neoformazione, analoghi e quelli della milza e del fegato: solo il Tillmanns (1) alcuni anni fa studiando il modo di cicatrizzazione delle ferite di vari organi, quali il fegato, la milza, i reni, in questi ultimi non rinvenne alcun processo neoformativo di tubuli e di glomeruli oltre il semplice connettivo cicatriziale.

(1) Tillmanns, *Experimentelle und anatomische Untersuchungen über Wunden, der Leber und Nieze.* Wirchow's Arch., Bd., LXXVIII, 1879.

Nè le ricerche anatomo-patologiche furono più numerose e più concludenti. Abbastanza recentemente il Petrone (1) studiando quello che avveniva nei reni in seguito a processi distruttivi da infarti, gomme, cancro, tubercolo, ecc., credette di trovare neoformazione di tubuli e di glomeruli derivante da proliferazione dei vecchi elementi.

Colle presenti ricerche sperimentali cercai per quanto mi fu possibile di risolvere la questione: ed a tal fine operai parecchi conigli, asportando un pezzetto cuneiforme di parenchima renale, con affilato rasoio, dal rene lussato fuori della cavità addominale per ferita lombare, senza lesione od apertura del peritoneo.

Per vecchi studi, è noto che le ferite d'arme da taglio negli organi, a meno che non siano stati lesi grossi vasi, non sono mai mortali, essendo l'emorragia parenchimale sempre di lieve importanza: da ciò il buon successo de' miei sperimenti.

La ferita esterna, guarì la massima parte delle volte, per prima intenzione; altre poche volte per seconda, avendosi in tal caso abbondante suppurazione estendentesi sino al rene, il quale veniva in tal modo a partecipare al processo suppurativo. Gli animali vennero uccisi a varie epoche dalla praticata operazione, avendo le esperienze raggiunto una durata massima di 75 giorni ed una minima di 3. I reni vennero induriti coi soliti mezzi, e tagliati al microtomo di Thoma. Alcuni vennero iniettati colla massa del Ranvier.

Esaminando le sezioni di un rene in prossimità della ferita, di un esperimento durato 3-4 giorni, si vede: la capsula propria considerevolmente ispessita nel punto ove venne tagliata; un grosso coagulo che riempie quasi totalmente la ferita, più una proliferazione del connettivo della capsula e di quello che circonda i tubuli.

In una fase più avanzata — 7 giorni — si nota che il coagulo venne quasi tutto sostituito da un connettivo di aspetto embrionale; dopo 9 giorni circa, scompare ogni traccia di coagulo ed il connettivo che riempie la ferita, comincia ad apparire diverso a seconda del punto che si esamina. Osservando a piccolo ingran-

(1) Petrone, *La rigenerazione del fegato e del rene per neoformazione dei loro dutti escretori.* Comunicazione preventiva. Morgagni, 1881, fasc. 11-12.

dimento si nota che il connettivo della porzione esterna si mostra fibroso, compatto, a grossi fasci che decorrono paralleli fra loro in direzione trasversa alla ferita e di diretta dipendenza del connettivo capsulare (Fig. 1. *A*), mentre quello del centro e del fondo della ferita appare lasso, molle, mucoso, alcune volte reticolato, come quello di una glandula linfatica con nuclei fortemente colorati, e discreta quantità di protoplasma, e dipendente dalla proliferazione del connettivo pericanaliculare (Fig. 1. *B*).

Il connettivo di un lato di genesi capsulare si fonde con quello del lato opposto, camminando verso il fondo della ferita senza però raggiungerlo venendo arrestato dal processo di neoformazione connettiva che si svolge dal fondo e dai bordi della ferita e nella quale si notano i fatti di neoformazione tubulare e glomerulare che andrò a descrivere.

La neoformazione di elementi renali appare in primo tempo identica tanto pei tubuli che pei glomeruli: nei punti cioè dove avviene, il connettivo si mostra dapprima più lasso più areolare, con nuclei più grossi del comune, circondato tutto intorno da connettivo un po' più spesso.

La genesi dei glomeruli è più semplice di quella dei tubuli. Nel connettivo lasso si vede un accumulo di varia grandezza di elementi *ovali*, uniti alle fibre di connettivo formato dei suoi nuclei *oblunghi;* questi ultimi un po' per volta scompaiono dal centro portandosi alla periferia, ciò che accade quando l'accumulo nucleare assume una forma rotonda. Progredendo la differenziazione di questi elementi, si nota negli stessi una disposizione speciale, nel mentre che una sottile ansa vascolare penetra fra essi, e ravvolgendosi più e più volte costituisce il gomitolo vascolare del glomerulo (Fig. 3. *A*).

In fase più avanzata, dal connettivo che circonda il glomerulo si differenzia la capsula di Bowmann per smagliamento dello stesso, in ultimo si notano i nuclei endoteliali della capsula. Ciò riguardo al processo istologico di sviluppo; che sul luogo di formazione e pel cammino che tiene, la neoformazione glomerulare predilige i bordi ed il fondo della ferita, come i punti nei quali il connettivo si mostra di aspetto embrionale più che in altri.

La neoformazione tubulare si appalesa nelle sezioni longitudinali sotto forma di cordoni cellulari in prossimità di qualche vaso (Fig. 4. *F*. *F'*) o di accumuli cellulari se la sezione cadde

traversalmente. In queste ultime è più facile a studiarsi il meccanismo di formazione tubulare, la quale si inizia con un'aggruppamento di elementi rotondi, con grosso nucleo e poco protoplasma finamente granuloso, disposti senz'ordine; in una fase un po' avanzata si vede che questi elementi si allontanano fra loro, il connettivo si fa ancor più lasso; quelli assumono l'aspetto di elementi epiteliali, si dispongono circolarmente in modo da andar a costituire il rivestimento epiteliale del nuovo tubulo, mentre una sottile striscia di connettivo all'esterno si fa compatto per servire di sostegno alla parete del tubulo (Fig. 5, 6, 7). Il nuovo tubulino però non potrebbe ancor funzionare se un processo di distruzione di alcuni elementi epiteliali neoformati occupanti il centro del tubulo non entrasse in campo, trasformandoli in una sostanza omogenea simulante i noti cilindri jalini del rene; ed infatti in alcune sezioni trasverse di tubuli neoformati, si vede il loro centro ancor impervio per la presenza di una specie di cilindro jalino, assai colorato dal carminio, il quale evidentemente è destinato ad essere eliminato, come corpo estraneo, appena le parti neoformate possono cominciare l'esercizio delle loro funzioni, se pure non venga distrutto in loco, e quindi assorbito. Anche la neoformazione dei tubuli uriniferi, al pari di quella dei glomeruli, si mostra più accentuata ai bordi e nel fondo della ferita, che non al centro, essendo anche la prima più abbondante della seconda di queste neoformazioni. Accennata così la genesi dei nuovi elementi, non sarà inutile il dare uno sguardo alla sorte che tocca ai vecchi tubuli limitanti la ferita. Essi vennero sottoposti ad un accurato ed attento esame onde osservare se presentavano fatti di moltiplicazione cellulare, avendo usato per queste ricerche i metodi di fissazione e di colorazione indicati dal Flemming, ma senza verun risultato; anzi piuttosto trovai che parecchie volte presentavano il protoplasma degli elementi assai granuloso, che era scomparso il limite fra le singole cellule epiteliali, e che dei cilindri jalini ne occupavano il lume; in una parola in queste ricerche non trovai che dei fenomeni regressivi caratterizzati da un disfacimento granulare, senza verun accenno nei vecchi elementi del parenchima renale a prender parte al processo di riparazione con una esagerazione della loro attività formativa.

Varie cause possono turbare e talora anche sospendere i processi di neoformazioni; delle quali mi basterà accennare la for-

mazione di ascessolini microscopici lungo i bordi, e la presenza di cisti. I primi sono sempre in relazione con processi suppurativi della ferita esterna, nei casi di guarigione per seconda intenzione, le seconde dipendono sia da dilatazioni di tubuli vecchi, sia da dilatazioni della capsula di Bowmann di alcuni glumeruli tagliati nelle loro comunicazioni colle porzioni di tubuli che servono agli atti escretivi; tanto le une che le altre ànno la significazione di cisti da ritenzione (Fig. 8 e 10).

Ad un'altra cosa mi è duopo accennare onde toglier di mezzo dubbi che dall'esame di alcuni preparati potrebbero insorgere.

Questa si riferisce al fatto che alcuni vecchi tubuli della parete dal progredire del connettivo pericanaliculare sono spinti in direzione centrale alla ferita. Però non c'è modo di confondere questi vecchi tubuli con quelli di nuova formazione, per evidentissimi caratteri differenziali dei quali mi basterà l'accennare come in essi si noti un ispessimento notevole della membrana basale e della parete, così che l'epitelio sembra sollevato e staccato dall'amista, mentre in quelli di nuova formazione gli elementi ancora poco protoplasmatici sono intimamente uniti alla membrana di sostegno, e su quella posano, che i vecchi hanno l'epitelio in stadi vari di distruzione, che può arrivare sino al punto da ridursi ad un semplice detrito granulare con resti di nucleo, ed in ultimo a scomparire qualsiasi traccia di resti epiteliali, osservandosi in tali avanzati stadi solo la parete del tubulo circoscrivente un ristretto vano (Fig. 9). Da ciò l'aspetto che assume il connettivo in qualche punto di presentare degli spazi vuotti di varia forma, circuiti da uno strato di connettivo ispessito.

Da ultimo noterò che la neoformazione vasale della cicatrice è in diretto rapporto sia coi vasi della rete capillare intertubulare, sia con quelli di discreto calibro che corrono fra i tubuli retti; i gradi tutti in prossimità alla ferita si mostrano ampi e dilatati.

Da tutte queste osservazioni risulta chiaro il modo di cicatrizzazione delle ferite del rene, ed il processo di neoformazione degli elementi parenchimali, non avendo però potuto completare queste mie ricerche rischiarando un punto importantissimo, il modo cioè col quale i tubuli e i glomeruli neoformati entrano nell'escr-

cizio delle loro funzioni sia indipendentemente da vecchi elementi del rene, sia contraendo stretti rapporti con questi ultimi; ciò che forse avrei potuto fare se circostanze speciali di luogo e di tempo m'avessero consentito una maggior durata ed un maggior numero di sperimenti.

Bologna. Dal Laboratorio di Patologia generale.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

FIG. 1. Esp. 8. Iniezione al bleu di Prussia. Sezione longitudinale all'asse della ferita. Neoformazione di tubuli e di glomeruli nel mezzo della ferita. *A*. Connettivo fibroso di genesi capsulare. *B*. Connettivo lasso di genesi pericanaliculare. *C*. Accumulo di elementi rotondi accennanti alla formazione di un tubulo. *D*. Glomerulino in via di formazione. *E*. Grossa cisti occupante il centro della soluzione di continuo, derivante da dilatazione della capsula di Bowmann. Il glomerulo deformato è cacciato rasente alla parete di destra. *F*. Tubuli neoformati in sezione trasversa. Zeiss. Ob. AA. oc. 1.

FIG. 2. Neoformazione di tubuli *A*, *A'*. Bordi della ferita. *B*. Lungo tubulo neoformato in sezione longitudinale nel centro della ferita. *C*. Tubuli retti nel fondo della ferita. Si vede nettamente, al pari che nella fig. 1, che la neoformazione si arresta al punto ove il connettivo più compatto corre trasversalmente alla soluzione di continuo. Zeiss. Ob. AA. Oc. 1.

FIG. 3. Esp. 8. Glumerulo neoformato. *A*. Ansa vascolare iniettata penetrante nell'accumulo di elementi rotondi. *B*. Ammasso di elementi con grosso nucleo rotondo e poco protoplasma. *C*. Cònnettivo compatto che circonda i detti elementi, e nel quale ancora non vi è differenziata la capsula. *D*. Grosso vaso che sale dal fondo della ferita. Zeiss. Ob. C. Oc. 3.

FIG. 4. *A A'*. Cordoni in sezione longitudinale, formati da elementi con nucleo grosso e poco protoplasma, che danno origine a tubuli. *B*. Uno di questi cordoni in sezione trasversa. *C*. Parete di una cisti. *D*. Connettivo lasso. *E*. *E'*. Vasi sanguigni decorrenti in prossimità dei cordoni cellulari. Zeiss. Ob. C. oc. 3.

Fig. **5.** Tubulo in sezione trasversa nei primi accenni di neoformazione. Accumulo di elementi parte rotondi parte ovali, disposti senz'ordine in mezzo al connettivo lasso. Non c'è traccia di parete. Nel connettivo qualche raro globulo bianco. B sinistra un vaso sanguigno. Zeiss. Ob. F. Oc. 3.

Fig. **6.** Tubulo in sezione trasversa in stadio più avanzato di neoformazione. Gli elementi cominciano a prendere una disposizione regolare e circolare; comincia pure a differenziarsi la parete, Zeiss. Ob. F. Oc. 3.

Fig. **7.** Tubulo in sezione trasversa in fase ancor più avanzata di sviluppo. Gli elementi sono disposti circolarmente, sono più protoplasmatici e delimitano abbastanza bene il lume. La parete è completamente formata. Zeiss. Ob. F. Oc. 3.

Fig. **8.** Cisti in prossimità dei bordi della ferita e verso il centro prodotto da dilatazione della capsula di Bowmann di glomeruli vecchi. *A A'*. Cordoni cellulari che accennano alla formazione di tubuli. Zeiss. Ob. A. Oc. 2.

Fig. **9.** Tubuli spostati verso il centro della ferita ed in varie fasi di distruzione.

Fig. **10.** Ciste prodotta da dilatazione della parete di un tubulo in prossimità dei bordi della ferita. L'epitelio nella ciste è in fasi di distruzione. Zeiss. Ob. AA. Oc. 1.

Il Socio Comm. Prof. Alfonso Cossa annuncia la morte del Socio corrispondente Adolfo Wurtz con queste parole:

Alla perdita gravissima da cui fu recentemente colpita la nostra Accademia per la morte dell'illustre nostro Socio Straniero Dumas, dobbiamo pur troppo aggiungerne un'altra non meno grave per la morte immatura avvenuta il 12 Maggio 1884 del Socio corrispondente Adolfo Wurtz.

Non è mio intento di fare oggi un elogio dell'illustre chimico francese; solo desidero richiamare alla vostra memoria i principali lavori pei quali il Wurtz era giustamente considerato tra i più grandi chimici dell'epoca nostra.

Le più importanti scoperte del Wurtz furono quelle delle ammoniache composte, dei radicali alcoolici misti, degli alcool biatomici (glicoli) e dell'ossido di etilene, della sintesi della neorina, dell'idrato d'amilene e dell'aldol.

Il Wurtz nella cattedra di chimica che tenne per quasi trentacinque anni, fu insegnante zelantissimo, eloquente ed efficace. Nemico delle polemiche personali non si peritò mai di sostenere dignitosamente le teorie che egli credeva vere. Amato e venerato da tutti i suoi allievi, alcuni dei quali sono oggi annoverati tra i chimici più riputati, il suo nome vivrà indissolubilmente legato alla storia dei progressi delle scienze chimiche.

In questa adunanza il Socio Cav. Prof. Andrea NACCARI presenta un lavoro manoscritto del signor Dott. Angelo BATTELLI, intitolato « *Sulle proprietà termo-elettriche delle leghe* » *Studio sperimentale*; e il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA ne presenta un altro pure manoscritto del Dott. Lorenzo CAMERANO, intitolato « *Monografia degli anfibi urodeli italiani* ». Questi lavori essendo destinati, secondo il desiderio degli autori, ad essere inserti nel volume delle *Memorie*, sono consegnati a due Commissioni accademiche incaricate di esaminarli e riferirne in una prossima adunanza.

L'Accademico Segretario
A. SOBRERO.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Maggio

1884.

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 4 Maggio 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Prof. L. SCHIAPARELLI continuando le sue letture sull'*Italia antica*, di cui già si è ragionato altrove, fa la seguente

LETTURA
SULLA
GEOGRAFIA PREISTORICA
DELL' ITALIA ANTICA

Geografia preistorica.

SOMMARIO. — § I. *La geografia italica nel presente secolo.* — § II. *Errori sulla età preistorica della medesima.* — § III. *Origine delle Alpi e degli Appennini.* — §§ IV e V. *Incertezze sull'età e sui particolari. Teoria del Professor Ponzi e di altri dotti.* — § VI. *Periodo diluviale, glaciale, vulcanico e alluvionale.* — § VII. *Vulcani nella penisola, principalmente nella regione centrale occidentale* — § VIII. *Vulcani nel Lazio; campo di Annibale.* — § IX. *Vesuvio, Stromboli, Vulcano e Vulcanello.* — § X. *Monte Vulture: isole Eolie, Sicilia, Sardegna e Corsica. Dimensioni dei crateri dei grandi vulcani.* — §§ XI *e* XII. *Stato e aspetto della Penisola durante quei cataclismi fisici. Presenza dell' uomo in quei periodi.* — § XIII. *Fenomeni analoghi nell'età moderna: Monte nuovo, Monte Mario, Isola Giulia. Lido occidentale dell'Adriatico, Venezia, ecc.* — § XIV. *Solfatare, fumarole, salse, gas accendibili, fuochi di Barigazzo, ecc.* — § XV. *Moffette, grotta del cane, Vado mortale, soffioni boraciferi, acque albule,* ecc. *Conclusione.*

§ **I.** — Chiunque abbia compiuto con qualche profitto i corsi tecnici e classici delle scuole secondarie conosce più o meno esattamente la geografia fisica e politica presente della penisola italica nelle sue principali particolarità; infiorata spesso colla esagerazione dei molteplici doni, di cui le fu madre benigna la Provvidenza, e per cui essa viene anche ai dì nostri chiamata

Paradiso d'Europa specialmente dai viaggiatori dell'Europa settentrionale e centrale. I quali vengono numerosi a visitarne le bellezze artistiche e monumentali, che in Italia più che in altre regioni abbondano, e la paragonano i primi alle brumose loro contrade, facendo astrazione a numerosi inconvenienti ed a vere calamità fisiche, quali sono pioggie eccessive, causa continua di disastrose inondazioni, uragani, terremoti e vulcani spaventosi; maremme e paludi, origine di malaria e divoratrici dei loro abitatori, con miriadi di noiosissimi insetti, che formano il fondo oscuro del quadro per gli abitatori stabili della Penisola. Per cui potrebbesi mettere in dubbio, se i doni, di cui la beneficò la Provvidenza, compensino i disastri ai quali andò in ogni tempo soggetta. E benchè possa dirsi che vennero successivamente sempre diminuendo di numero e di intensità, non è però meno vero, che la scienza studiasi e studiossi finora invano di accertarne le cause genetiche, e che gli abitanti debbono non di rado subirne gli effetti rovinosi; poichè l'ingegno umano, il quale riuscì a scoprire le innumerevoli maraviglie del cielo, non è ancora arrivato a indovinare, non che a conoscere ciò che accada nell'interno del nostro piccolo pianeta. Nel quale, per singolare contrasto, appunto dove è più bello il cielo, più feconda e deliziosa la terra, più gai e spensierati gli abitatori, ivi è quasi permanente il pericolo di essere sepolti sotto le rovine dei terremoti, o ingoiati nelle voragini che spesso si aprono nello infuriare dei medesimi. Eppure codesti pericoli evidenti non allontanarono e non allontanano mai i popoli dallo stabilirsi in quei luoghi, e dal ritornarvi dopo la distruzione che quei cataclismi fecero più volte delle loro sedi; e sulle ceneri ancora calde di una eruzione vulcanica gli abitanti, sfuggiti alla medesima, sono solleciti a costruirsi nuove dimore. Perchè le attrattive del cielo e la fertilità del suolo fanno loro rapidamente dimenticare il pericolo dello stanziarvi. Il Vesuvio distrusse tre illustri città, Ercolano, Stabia e Pompei, e ne sorsero altre più numerose alle sue falde e nei suoi dintorni. Fumano quasi ancora le rovine d'Ischia, e già nuove abitazioni sorgono sulle medesime o prossime ad esse; e ben presto gli abitatori dimenticheranno l'orribile terremoto del 1883, come furono obliati i cataclismi, che sconvolsero l'Isola nei tempi passati fin da remotissime età.

§ **II.** — Ma queste son cose più o meno note dell'età storica, e non è sulle attuali condizioni geografiche della penisola

che io intendo chiamare l'attenzione dell'Accademia, bensì sulle antichissime dell'età preistorica e tradizionale; gli studi e progressi nelle cognizioni della quale appartengono essenzialmente al presente secolo XIX, ed a complemento e quasi introduzione alle monografie sulla etnografia dell'Italia antica già da me presentate all'Accademia. Tanto più che anche le notizie sulla geografia particolare dell'Italia antica, non ostante la stupenda opera di Cluerio (1) ed altre pubblicazioni posteriori sulla medesima, oltre all'essere scarse, sono piene di confusione e d'incertezza perfino nei nomi, nei confini e nella estensione della penisola; singolare contraddizione e anomalìa per una contrada

« Che natura ha dall'altre divisa
E ricinta coll'Alpe e col mar ».

E di fatto gli scrittori e geografi greci, dai quali pervennero ai Romani e passarono ai posteri le indicazioni scritte più antiche sull'Italia, non la conobbero mai bene e molto tardi; non essendo veruno di quelli anteriore al VI secolo a. C.; ed avendone i più dei medesimi parlato per incidenza e per udita anzichè di proposito determinato e per conoscenza loro propria. Al che si aggiunge che i greci scrittori, pur avendo la vanità di voler illustrare e chiarire le origini delle città e delle nazioni, bene spesso invece le oscurarono maggiormente con favole ed ipotesi senza fondamento e non di rado anche ridicole.

§ **III.** — Lasciando quindi a parte la geografia italica dei tempi storici, contemporanei alla dominazione etrusca e al periodo della Monarchia di Roma, dopo cui la penisola più non andò soggetta a grandi ed estesi cambiamenti nella sua superficie, provocati da sconvolgimenti geologici o planetari, saliremo brevemente col pensiero all'età più rimota, in cui le Alpi, che la cingono a tramontana in forma di arco di circolo, e gli Appennini medesimi, che la tagliano in due parti e formano l'ossatura della regione peninsulare italica; le pianure che li fiancheggiano, e le elevazioni di cui sono sparse, o non esistevano ancora, o avevano tutt'altro aspetto e configurazione dell'attuale, secondo le ragionevoli induzioni ed i progressi della scienza geologica. Credono in fatto illustri scrittori moderni, occupatisi di questo argomento,

(1) *Philippi* CLUERII, *Italia antiqua*. Lugduni Batavorum, 1624.

che la regione mediterranea fosse ab antico continente, sprofondatosi dando luogo ad un vasto mare, da cui emergevano ad intervalli delle terre isolate. Le quali, sommergendosi di nuovo e ricadendo al fondo, vi rimanevano ferme come solida base a maggiori e stabili elevazioni: che l'Italia peninsulare e le sue isole, che ne costituivano le regioni più elevate, rimanessero fuori dell'acqua, e continuasse ad essere tormentata da eruzioni vulcaniche, maremoti, terremoti ed alluvioni; i quali, rinnovandosi per secoli, concorsero a dare all'intiera penisola la configurazione attuale, non rimanendo ombra di dubbio, che fosse lungamente sconvolta da cataclismi tellurici ed atmosferici di vastissime proporzioni e di una violenza e potenza indicibile, di cui furono conseguenza la varietà e le ineguaglianze della superficie, la fertilità o infecondità medesima dei diversi luoghi (1).

§ **IV.** — In qual modo veramente, in quale e quanto tempo ciò avvenisse non si può che vagamente congetturare con ipotesi più o meno fondate e quasi divinazioni, che la scienza difficilmente arriverà mai ad accertare, come neppure ad indicare nei particolari l'aspetto della penisola anteriore a quello della sua presente configurazione. E di fatto disputano ancora i geologi, se primi a sorgere e consolidarsi sulle acque fossero le Alpi o gli Appennini (2), due catene al tutto diverse per la materia di cui sono formate, e per la loro direzione; quantunque anche in alcune parti dell'Appennino si incontrino per eccezione roccie analoghe a quelle delle Alpi, come nei monti Apuani, nelle Calabrie ed anche nella Sicilia, e gli Appennini si sospingano e penetrino quasi nelle Alpi Marittime. È però opinione di illustri geologi che entrambe le catene si elevassero lentissimamente in lungo spazio di tempo, per una serie di fenomeni successivi (3), parte per sedimenti, parte per azione vulcanica, non ad un tratto

(1) G. Ponzi, *Gli Appennini e l'Italia*, 1875, p. 32. Lo stesso, *Storia naturale del Tevere* nel *Bollettino della Società geografica italiana*. Vol. XII, p. 5, a. 1875; e più ampiamente con moltissimi particolari L. Gatta nel suo bellissimo libro « *L'Italia, sua formazione, suoi vulcani e terremoti*. Milano, 1882. Capitolo IV.

(2) G. Scarabelli, *Sulla probabilità che il sollevamento delle Alpi siasi effettuato sopra una linea curva*. Firenze, 1866. Gatta, *ibidem*.

(3) Lyell, *Principles of Geology*, *London*, p. 256. Gatta, *ibidem*. Scarabelli, *ibidem*. Ponzi, *Boll. della Soc. geogr.*, *ecc.*

per effetto di una istantanea e subita rivoluzione e cataclisma cosmico, e che l'elevazione dell'Appennino precedesse quella delle Alpi. Rispetto ai primi si considera come molto probabile la teoria del Professore Ponzi, il quale pensa che dove sorgono ora gli Appennini e particolarmente l'Appennino centrale, doveva esistere prima un tratto di quel continente testè ricordato e in forma di altipiano; il quale, nello sprofondarsi in massima parte per un grande cataclisma tellurico, lasciò qua e colà fuori dell'acqua i punti culminanti delle maggiori sue elevazioni, considerandosi come tali il *Gran Sasso d'Italia*, le *Alpi Apuane* e parecchie altre alture della penisola. A quella prima sommersione parziale sarebbero succeduti parziali sollevamenti, origine di nuove montagne e di minori elevazioni; le quali avrebbero collegate insieme le masse dei moderni Appennini nella grande catena o sistema di monti di questo nome per virtù delle forze eruttive interne del nostro pianeta.

§ **V.** — Quelle alture davano alla superficie montuosa della penisola l'aspetto di vasto arcipelago, eccedente in lunghezza dal Nord-Ovest al Sud-Est, in cui le acque penetravano nelle sinuosità dei monti e fra le valli o bassure che li separavano, formando stretti, canali, bacini, golfi, promontorii ed istmi, in una parola il più complicato arcipelago che si possa immaginare (1). Successivamente le posature o sedimenti e le stratificazioni, deposte dalle acque e sollevate dalle eruzioni, e le materie rotolate dai monti naturalmente o trascinatevi dalle pioggie, riempierono in molti luoghi le depressioni più basse della catena, che diventarono terraferma fino ai piedi delle elevazioni; rimanendo tuttavia occupate dall'acqua le regioni subappennine ai due lati della medesima, i quali continuarono ad essere flagellati dalle onde del mare. Per cui quasi tutta la maravigliosa valle del Po e dei principali suoi affluenti, con quelle dell'Adige e degli altri fiumi della Venezia, nella loro regione inferiore, erano coperte dalle acque marine, avanzantisi dall'Adriatico a mescolarsi con quelle dei fiumi, che, scendendo impetuose e torbide dalle Alpi e dall'Appennino settentrionale, dilagavano in vaste paludi e marazzi, che la natura medesima dei luoghi concorse a colmare o restringere

(1) V. la *carta del Pr.* PONZI nel *Bollettino della Soc. geogr. ital.* già ricordato. GATTA, p. 119 e 120.

specialmente colle materie, che le acque trascinavano seco dai monti. Ma l'opera principale, lentissima e secolare fu quella delle eruzioni e sollevamenti vulcanici, dei quali abbiamo osservato che sarebbero state conseguenza anche le pianure che fiancheggiano gli Appennini e le elevazioni di cui sono sparse, la varietà del suolo e la sua singolare fertilità medesima in alcuni luoghi, come nella Campania. Furono quei cataclismi fisici, specialmente nelle regioni subappennine della parte peninsulare propriamente detta, ai quali è singolarmente dovuto l'innalzamento delle medesime sul livello del mare, e lo scomparire di quell'arcipelago testè ricordato, il ritirarsi successivo del mare, lo allargarsi delle basi dei monti e il formarsi delle pianure subalpine e subappennine, che l'industria e la mano dell'uomo seppero poi convertire in fertili campi e pascoli ubertosi nel volgere dei secoli. Il qual fatto, che il Ponzi crede anteriore al periodo glaciale, viene accertato dalle numerose esplorazioni geologiche e scoperte nella valle inferiore del Po, ai due lati degli Appennini, e in modo più evidente nella Japigia, nell'Apulia, nell'Umbria, nel Lazio e nell'Etruria (1).

§ **VI.** — Su questo punto non sono più possibili dubbi o contestazioni, perchè trattasi di fatti acquistati alla scienza, su cui è superfluo lo spendere altre parole. Aggiungerò solamente essere opinione generalmente accettata dai dotti, come di un fatto non più contestabile, che il Proto-Italo coesistesse agli ultimi periodi di quegli sconvolgimenti tellurici della penisola nell'età quadernaria, in condizioni però molto infelici; perchè costretto da quelli a vita quasi nomade ed a continue mutazioni di sedi in permanente pericolo di esserne vittima, finchè, riposatosi notabilmente lo stato interno del suolo e dell'atmosfera, potè fermarsi stabilmente in una sede e progredire successivamente a vita meno disagiata e più tranquilla.

In quel periodo geologico è opinione dei dotti generalmente accettata, che nella penisola Italica e in tutta l'Europa il clima fosse più caldo del presente, e secondo alcuni quasi tropicale, a cui corrispondevano la *Fauna* e la *Flora* della medesima, come appare in modo indiscutibile dalle scoperte e dai progressi della

(1) Vannucci, *Storia dell'Italia antica,* libro I, capo I. — Lombardini, nel *Bollettino della Società.*

geologia, specialmente in ordine alla prima, di cui rimangono numerose reliquie nei sedimenti di quel periodo. Nel quale era opinione generalmente ricevuta, e che a' dì nostri si vorrebbe combattere o almeno radicalmente modificare (1), che il clima si venisse successivamente abbassando a motivo di un condensamento generale di vapori e di pioggie diluviali, seguite da un freddo intenso, che produsse l'età glaciale ed i fenomeni relativi alla medesima; e che quasi contemporaneamente succedesse una corrispondente manifestazione vulcanica, tantochè, mentre la superficie esterna dell'Europa in generale e dell'Italia in modo speciale era coperta di ghiaccio, trasudava poi fuoco dall'interno per tutti i pori per opera dei vulcani, da cui è opinione che in modo singolare fu travagliata l'intiera nostra penisola nell'età preistorica (2). E chi sa dire l'aspetto che presentava la superficie dell'Italia in quel periodo glaciale, di cui rimangono prove irrefragabili, e durante il quale si abbassò gradatamente la temperatura dell'atmosfera al punto di coprire tutta la nostra penisola di nevi e di ghiacci, mentre imperversava in modo incredibile la natura, tormentandola contemporaneamente in ogni sua parte con terremoti, sprofondamenti ed eruzioni vulcaniche di vastissime proporzioni, delle quali abbondano tuttavia le spente reliquie e incontestabili numerosi documenti in tutta la penisola dalle Alpi alle sponde meridionali del continente italico e nelle sue isole; in cui è noto, che divamparono nei tempi preistorici centinaia di codesti vulcani, cambiando più d'una volta l'aspetto dei medesimi luoghi, prolungandovisi il deposito ardente di fuoco sotterraneo in ogni parte.

§ **VII.** — Codeste convulsioni e cataclismi tellurici dovettero essere ben lunghi e di proporzioni enormi, se, dopo tanti secoli non solo ne rimangono evidentissimi segni, ma alcuni durano tuttavia; testimoni terribili specialmente l'Etna e il Vesuvio, quest'ultimo però il solo vulcano ancora in attività nel continente

(1) Il Prof. Blaserna di Roma propose, in una sua nota, nuova teoria sull'abbassamento della temperatura, che produsse il periodo glaciale, che ammette dipendente da una serie di fenomeni assai complicati. Ma la combatte Saint-Robert presentando una nuova ipotesi per spiegare il periodo glaciale, a cui rispose il Blaserna con ragionamenti e nuove osservazioni.

(2) Micali, *L'Italia avanti il dominio dei Romani*, Capo I.

europeo, mentre gli altri sono tutti vulcani spenti. La maggior parte di quei vulcani arse sul versante occidentale dell'Appennino; un numero minore nella valle Padana, e quasi nessuno sul versante orientale di cui rimangano grandi reliquie, tranne quello di Monte Vulture. Tuttavia anche nella valle Padana ne abbiamo argomento nei monti Berici, e dovunque sgorgano ancora attualmente acque termali e minerali. Nelle Alpi istesse e nelle alte regioni interne dell'Appennino medesimo esistono traccie di vulcani spenti, che aspettano ancora lo scienziato, che se ne occupi e li riveli al pubblico.

Ma la regione classica dei vulcani, e che ne fu maggiormente tormentata, è l'Italia centrale e l'occidentale: dove, dal Vesuvio fino a Roma, e da questa su per la valle del Tevere nell'Etruria, sopra una linea longitudinale, si manifestò una grande attività vulcanica fino al lago di *Bolsena*, esso medesimo un gran cratere di vulcano spento, come quelli di *Bracciano*, di *Vico*, e di altri minori; e vi produsse elevazioni considerevoli isolate, alcune anche di grande mole, come sono le alte montagne di tufi fra il Tevere ed il mare, secondo il Ponzi (*Storia naturale del Tevere*). Il colle elevato, su cui sorge la città di Orvieto, è di creazione vulcanica, e apresi in esso il famoso *Pozzo di S. Patrizio*, passato in proverbio come di un abisso senza fondo, e che discende più di 80 metri senza arrivare alle radici dell'altura e al piano del Paglia, che gli scorre ai piedi; e così pure, nel gruppo vulcanico di Viterbo, l'elevazione anche più erta di *Civita* presso Bagnorea (1).

Ciò avveniva in più larga misura nella *Campania*, nella quale, da Gaeta ai dintorni del Vesuvio, le colline e le pianure ad un tempo sono opera ed effetto del fuoco interno, onde ebbero la denominazione di campi Flegrei (2), e causa principale della loro fertilità famosa in ogni tempo, dove i Greci prima e poi i Romani avevano le loro deliziose ville, *Campania felix* per molti riguardi e celebre anche per mitologiche tradizioni di

(1) Gatta, pag. 121 e seg.

(2) In generale i *campi Flegrei* indicano quelle località, nelle quali non si possono ancora considerare come cessati in termini assoluti i fenomeni vulcanici, di cui furono un tempo campo fecondo, benchè ridotti a piccole proporzioni. Geograficamente pare si estendano nella Campania dagli Appennini al mare.

giganti sepolti sotto i monti, che scuotono producendo terremoti e vomitando fiamme. E ciò, lasciando le incerte non improbabili tradizioni della favolosa *Chimera* di Licia, che mandava fiamme dalla bocca, e Plinio suppone che servisse di faro ai naviganti; e quelle della famosa *Atlantide*, oggetto di tante favolose tradizioni e commenti, che sarebbe scomparsa nel mare per effetto di un terremoto, durato un giorno ed una notte (1); e che, secondo la singolare dottrina di Giuseppe Mazzoldi, faceva parte nientemeno che del continente italico i cui abitanti erano gli antichi Italiani (!), a non parlare della separazione violenta della Sicilia e delle altre isole minori del mar Tirreno dalla terraferma, a cui accennano in termini più o meno espliciti gli antichi scrittori greci e romani nelle opere loro, e confermano non pochi moderni geologi e geografi (2).

§ **VIII.** — Dei quali fisici cataclismi, senza uscire dall'Italia, noi troviamo eziandio negli autori latini ricordate memorie contemporanee o quasi contemporanee, ancora nei tempi storici della Monarchia e della Repubblica romana, nelle pretese pioggie di pietre e di ceneri, nello straripamento improvviso di laghi, di cui Livio medesimo fa menzione in più luoghi delle sue storie, come di prodigi avvenuti nella età storica; specialmente delle eruzioni del *monte Albano* nel Lazio, il quale pare essere stato col *monte Pila* uno degli ultimi coni che vomitasse ceneri, pomici e lava, del vastissimo vulcano molto più antico, il cui immenso cratere credesi che fosse il bacino e largo seno formato dalla catena circolare dei colli Tusculani, Albani e Veliterni, o monti *Laziali di Frascati*, di *Rocca Priora*, dell'*Algido* e delle colline di *Genzano*, *Ariccia*, *Marino* e *Grotta Ferrata*, collocate probabilmente sulle rimanenze delle pareti interne di quel gigantesco vulcano, i cui esterni pendii avevano altre bocche secondarie

(1) *Lezioni sulla Etnografia italiana dell'Autore*, pag. 30 e 31. Torino, 1878.

(2) VANNUCCI, *ibidem*, p. 17 e 18. Ne fanno menzione ESCHILO in STRABONE, libro VI, c. 2°; VIRGILIO, *Eneide*, III, verso 414; OVIDIO, nelle *Metamorfosi*. XIV, v° 290; POMPONIO MELA, 11, 7; PLINIO, III, 14; DIODORO SICULO ed altri come di una tradizione orale antichissima; ed anche SILIO ITALICO ne parla lungamente, XIV, 2. — OMERO medesimo accenna all'isola di Circe nell'*Odissea* (X, v° 135 e 195), seguito da scrittori latini: ma la unione dell'isola al continente in questo caso dipenderebbe da altre cagioni.

o crateri parassiti, quasi raggi dal centro, segnati tuttavia dai vecchi crateri di *Nemi*, della *valle Riccia*, del *Laghetto* ecc. (1), coni secondarii e reliquie tutte di un apparecchio vulcanico identico al gran cratere centrale testè ricordato e situato alla sommità del gigantesco cono schiacciato, che forma l'intiera regione latina, la base del cui suolo è in gran parte di lava vulcanica. Ancora attualmente nella provincia di Roma la zona dei terreni vulcanici è occupata dallo zolfo, e il fondo è coperto di una distesa di tufo vulcanico composto di ceneri e di lapilli. che servono di fondamento a gruppi vulcanici isolati, segni evidenti che il Lazio fu campo di una attività vulcanica generale, lunga e sorprendente (2), e secondo i geologi un immenso cono, spro-

(1) De Rossi, La *Meteorologia endogena*. Milano, 1879. p. 203. Ponzi, *Mémoire sur la zone vulcanique d'Italie*.

(2) Sulla natura del suolo della provincia di Roma. Vedi la dotta monografia di Lamberto Demarchi: *I prodotti minerali della Provincia di Roma*. — Roma, 1882.

La cronologia vulcanica del Lazio fu oggetto di profondi studi e dotte pubblicazioni del Prof. Ponzi di Roma e di altri scienziati. Egli propende ad assegnare al Lazio quattro distinti periodi eruttivi vulcanici, intramezzati da altrettanti di riposo, interrotto anche questo da eruzioni minori.

La formazione della regione Latina apparterrebbe al primo periodo molto lungo ed intenso: e durante il riposo di quell'immenso vulcano il terreno si vestì di vegetali e di alberi, e si popolò di animali che furono poi sepolti od espulsi dai vari cataclismi fisici e dalle successive eruzioni.

Il secondo periodo fu meno lungo ed intenso; si attribuiscono al medesimo il sollevamento del monte Albano (*Monte Cavo*) col suo cratere, ed una serie di bocche minori rappresentate dalle alture dell'intiero gruppo dei *Colli Albani*.

Al terzo periodo sono assegnate le successive conflagrazioni ed eruzioni del Monte Albano; le quali, mescolate a grandi masse di acque erompenti dal cratere, si riversarono quasi melmoso torrente nei luoghi inferiori, spandendosi a larghi tratti nella pianura; nella quale, disseccatisi successivamente, si cambiarono in altrettanti strati di peperino o *lapis albanus* molto usato nelle costruzioni romane. È un fatto singolare e degno di nota, che sotto quegli strati di peperino, nelle alture di monte *Crescenzio* e monte *Cucco*, venne scoperta una necropoli, evidentemente dell'età anteriore alla prevalenza politica di Roma nel Lazio, e contemporanea alla dominazione etrusca in quei luoghi, nella quale l'uso del ferro era tuttavia assai raro; essendovisi trovati ornamenti di questo metallo con molte rimanenze di vegetali e tronchi d'alberi, di oggetti sepolcrali, riferibili a centri abitati di origine etrusco-latina, con vasi di bronzo di provenienza e di forma asiatica. Sotto gli strati di peperino si scoperse più di un *aes grave signatum*, di cui uno incastrato nell'interno dei medesimi, la cui cronologia è ancora argomento di discussione,

fondatosi per un cataclisma tellurico, formando un vastissimo cratere, nel cui interno sorsero nuovi coni minori, dei quali il più elevato rimastone è monte *Cavo* (*mons Albanus*), alto 955 m., e così chiamato dalla cavità crateriforme, che costituisce il *campo d'Annibale,* il quale è un altipiano di 737 m., che credesi fosse in origine un lago, le cui acque trovarono uno sfogo dalla parte di Rocca di Papa, ed è inferiore di 105 metri al cratere di eruzione di Monte Cavo (1).

§ **IX.** — Nè havvi ragione di dubitare della verità delle reliquie e memorie di quei cataclismi nella Penisola, di cui ci rimangono tuttavia prove permanenti formidabili e minacciose nei vulcani del Vesuvio e dell'Etna, il primo dei quali dicemmo essere l'unico vulcano attivo nel continente europeo, il secondo il più vasto di tutta Europa; entrambi i quali a non lunghi intervalli gettarono nei tempi storici e gettano ancora nei presenti lo spavento e la desolazione nelle sottoposte regioni. Le prime eruzioni del Vesuvio sono anteriori d'assai a quella descritta da Plinio del primo secolo dell'era volgare, al principio del quale era un'altura coperta di campi ameni, tranne la sommità che era piana, sterile e del colore della cenere. Ma dopo quel fatto si rinnovarono e si rinnovano pur troppo spesso con grave danno

---

non accordandosi le opinioni dei dotti; di cui gli uni credono il fatto anteriore alla Monarchia, altri di un'epoca posteriore (*Bollettino di corrispondenza archeologica*, a. 1869, p. 60, e il *Giornale Arcadico* dell'a. 1852).

Il quarto periodo, più breve e meno intenso dei precedenti, si distingue per eruzioni minori, che erano gli ultimi formidabili saluti del terribile vulcano all'atterrito Lazio, al quale però legava una triste eredità di terremoti e di eruzioni parziali minori. A questi pare che accenni Lirio, come contemporanee alla Monarchia e ai primi secoli della Repubblica, anzi alla seconda guerra Punica nel terzo secolo a. C.; estremi aneliti di vulcani che si spegnevano, coprendo talvolta luoghi abitati, come è provato da scoperte di oggetti di metallo e di scheletri sotto strati di peperino, fattesi nel Lazio. Quei crateri secondarii o parassiti, collo spegnersi, si convertivano generalmente in laghi, di cui alcuni esistono tuttavia come il *lago Albano* e parte di quello di *Nemi;* altri si seccarono come il *lago Regillo*, ecc. (*Bollettino della Società geografica italiana*, vol. VIII, p. 26 e 219. *Carta geologica del bacino di Roma del* Ponzi; Vannucci, lib. 1, capo 1; Nibby *nel discorso preliminare all'analisi della carta dei dintorni di Roma*), e Martinori, *Plastigrafia dei vulcani laziali* all'Esposizione di Torino del 1884, sezione del Club alpino.

(1) Gatta, p. 131 e 133.

degli abitanti dei luoghi ad esso vicini, a non parlare di quello di *Stromboli*, che continua a dar segni di attività vulcanica col mandare sbuffi di fumo dal cratere e con eruzioni continue di minime proporzioni. La sua azione non interrotta di tanti secoli, e l'essere per avventura il solo vulcano in cui quel meraviglioso fenomeno sia stato meglio accertato fra i dodici di eguale natura esistenti sul nostro globo (1), lo rendono oggetto di singolare osservazione, benchè sottoposto esso pure a brevi intermittenze periodiche; essendo la intermittenza il carattere generale dell'azione dei vulcani, dei quali gli uni sono sottomarini, altri atmosferici od aerei, e parecchi dei primi divenuti aerei dopo il ritiro del mare. Passiamo sotto silenzio l'isola di *Vulcano* e *Vulcanello*, il cui cratere considerano parecchi geologi come un vulcano morente, che dà ancora qualche segno di vita con rari sbocchi di fumo, ma che potrebbe non essere che assopito e ridestarsi quandochesia a spavento e desolazione dei Liparotti. L'ultima sua eruzione avvenne nel 1786, e nel 1873 mostrò nuove velleità di erompere benchè senza successo: ma d'allora in poi la quantità di gaz, che sprigionasi dalle fenditure del cratere, è diventata più copiosa.

§ **X.** — Il solo avanzo di attività vulcanica sul declivio orientale dell'Appennino è *monte Vulture* di 1385 m., il quale sorge isolato in un sistema geologico di natura diversa. Debbe però essere stato di una potenza formidabile, poichè le sue eruzioni abbracciavano un perimetro di 30 miglia, e se ne vedono tuttavia parecchi coni, sopra uno dei quali è fondata la città di *Melfi;* ma la sua cronologia sale ad una età molto rimota, anteriore alla storica. Dal continente i vulcani si estesero alle isole Eolie, a cui appartengono lo *Stromboli* coi vulcani testè ricordati, e le numerose isole di quel tratto di mare, come *Panaria*, *Saline*, *Ustica*, *Filicuri*, *Pantellaria*, *Linosa*, *Lampedusa* ecc., tutte di origine vulcanica, e parecchie vulcani spenti. Anche la Sardegna fu travagliata da cataclismi tellurici in età però antichissima, e fra Cagliari e Sassari furono osservati più di venti coni di cenere, aventi ognuno una corrente di lava. *Monte Ferru* è un vulcano spento, il villaggio di *Lisargiu* (?) lo dicono co-

(1) Boscowitz, *Les vulcans*. Paris, p. 245 e seg. — Gatta, p. 139.

strutto in un cratere, e nei dintorni di *Castel Sardo* (Sassari) si trovano reliquie vulcaniche, le quali non mancano neppure nella *Corsica*, indizi evidenti di antiche eruzioni.

Vi sono eziandio *vulcani di fango* di una potenza straordinaria, che mancano in Italia o almeno non sono che eccezioni, come quelle di cui talvolta si producono nell'Etna non rari esempi (1).

Le dimensioni dei crateri differiscono nei vari vulcani; in Italia, ad esempio, quello del Vesuvio ha un diametro di 620 m., di 670 quello di Stromboli e di 710 quello dell'Etna; ma sul nostro globo ve ne hanno di proporzioni incomparabilmente maggiori fra cui credesi sia il più vasto quello del *Gunungtengger* nell'isola di Giava, che è di 6500 metri, con un perimetro di 19 chilometri, e forma una vera, immensa, spaventosa voragine.

XI. — E chi mai potrebbe descrivere nella sua realtà l'aspetto fisico esterno della Penisola, quando, per essersi notabilmente rialzata la temperatura dell'atmosfera a motivo del fuoco interno e delle numerose eruzioni vulcaniche sul declinare del periodo glaciale, seguiva la fusione dei ghiacci e il dimoiar delle nevi, dando origine al periodo alluvionale, apportatore di inondazioni tremende, le cui immani e violenti correnti si scavarono letti profondi, levandosi ad altezze straordinarie dal livello del suolo ed allagandone vastissimi tratti; finchè, avendo finalmente la temperatura ripreso il suo equilibrio ed essendo tornato ad uno stato stazionario, si frenò la fusione dei ghiacci, si fissò la linea delle nevi e dei ghiacciai, e diminuirono di violenza e di mole le correnti dei fiumi (2), riducendosi alle misure che tuttavia i più di essi conservano nelle circostanze ordinarie? Quando pel lento scemare e raffreddarsi delle materie vomitate dai vulcani, nei lunghi loro periodi di riposo, e pel successivo ritirarsi delle acque del mare ai due lati dell'Appennino e delle Alpi meridionali a motivo del cessato dimoiamento delle nevi e dei ghiacci,

(1) De Rossi, *Bolleltino del vulcanismo italiano*, 1878, p. 131.

(2) La vallata del Tevere, ad esempio, secondo i calcoli del Ponzi, in quel periodo alluvionale si riempì d'acque correnti che si estesero a forse due chilometri dall'alveo, e salirono a 40 metri sull'attuale suo livello. Nella vallata del Po ciò deve essere avvenuto in proporzioni molto più vaste, benchè non risulti che siano finora state calcolate dalla scienza.

per la diminuita e non più continua azione del fuoco interno sulla superficie terrestre per mezzo dei vulcani grandemente scemati di numero e di mole, pel continuo accumularsi nelle regioni inferiori degli interrimenti prodotti dalle acque, e più ancora per causa dei sollevamenti e delle eruzioni vulcaniche seguite nelle regioni subappennine e subalpine, non solo le alture, ma i piani depressi cominciarono ad albergare nuove specie di animali che presero il posto dei rinoceronti, elefanti, lioni e di altre somiglianti belve, di cui alcune specie si sono spente, altre più non possono vivere nel nostro clima attuale, ma della cui esistenza nella penisola le investigazioni e le scoperte dei geologi trovano ogni dì nuove prove e reliquie irrefragabili? Perciocchè gli animali e gli esseri, che la penisola albergava prima del periodo glaciale, se non si salvarono fuggendo in regioni più calde, perirono nella massima parte, non potendo vivere nella nuova temperatura, la quale, neppure passata l'età glaciale, più non tornò al grado primitivo, per cui non poterono riguadagnare le vecchie dimore, avendo questa perduta l'antica misura del clima nel quale soltanto potevano prosperare.

§ **XII.** — Le scoperte geologiche non lasciano dubbio sulla presenza già ricordata dell'uomo nella penisola durante quegli sconvolgimenti tellurici ed atmosferici; poichè l'uomo vive a tutte le latitudini del globo e sa ripararsi dalle intemperie del cielo, dagli eccessi del clima, dagli animali feroci, e provvedere alla propria esistenza, in modi efficaci: ma quegli abitatori, uomini delle caverne, delle capanne, sui precipizi, delle foreste e delle costruzioni palustri dovevano essere molto rari ed infelici in quel periodo, come si è detto (§ VI); e solamente dopo cessati o largamente diminuiti di frequenza e di mole quei cataclismi, vennero ad unirsi e più spesso a loro sovraimporsi dal lontano Oriente e dal prossimo Occidente nuove genti, che cercavano nelle nostre contrade mezzi più facili di alimentarsi, sedi meno esposte alle commozioni interne del suolo, alle calamità atmosferiche, e alla ferocia delle belve dei luoghi che prima abitavano. Perciocchè da quell'epoca in poi furono incomparabilmente meno gravi ed esiziali le manifestazioni della vita planetaria nella nostra penisola; quantunque non siano mai intieramente cessate neppure attualmente, lasciando anche a parte le formidabili e sventuratamente non rarissime eruzioni del Vesuvio e dell'Etna, e gli

spaventevoli terremoti delle Calabrie e d'Ischia, già ricordati: i quali ci rammentano e rappresentano una debole immagine di quel fortunoso periodo di convulsioni geologiche della penisola, di cui si è fatto menzione, senza tuttavia esercitare tale azione da produrre nuovi cambiamenti radicali sulla superficie della medesima, tranne nei luoghi immediatamente prossimi ad essi.

§ **XIII.** — Imperciocchè neppure a' dì nostri la penisola non può dirsi aver conseguita un'immobilità assoluta: testimonio solenne *Monte Novo* sulla spiaggia della baia di Pozzuoli sôrto ad un tratto (29 Settembre 1538), *Monte Mario* presso Roma che ebbe la stessa origine; e l'*Isola Giulia*, uscita dal mare in una notte all'altezza di 70 metri con un circuito di 700 (8 Luglio 1831) fra le coste della Sicilia e Pantellaria, e di nuovo sommersa in quell'anno medesimo (1). L'elevarsi poi di alcune terre e l'abbassarsi di altre sono fatti parziali che ancora attualmente succedono non di rado nella Penisola; quantunque con movimenti lentissimi e poco sensibili da non produrre gravi perturbazioni. È notorio che le spiaggie dell'Adriatico vanno soggette ad un lento abbassamento in alcuni luoghi, fatta però eccezione della regione tra Ravenna e Ferrara, dove a motivo degli interrimenti continui prodotti dalle alluvioni e posature del Po e di altri fiumi tributari di quel mare, si prolunga al contrario la terraferma nell'acque di parecchi metri all'anno, che alcuni calcolano da 60 a 70 (?). Quella depressione della riva occidentale dell'Adriatico si manifesta da lungo tempo in modo evidente nella città di Venezia; nella quale risulta dall'innalzamento del lastricato e dei pavimenti, che si dovettero rifare nelle strade e nelle piazze per riparare al contemporaneo sollevarsi delle acque, che malgrado la lentezza e le minime proporzioni di 10-15 centimetri ogni secolo, obbligarono i Veneziani ad inalzare il lastricato di pietra della *Piazzetta di S. Marco* di un mezzo metro sopra l'antico di mattoni, e di diminuire il numero dei gradini per cui si entrava in *San Marco;* nelle crepature del cui marmoreo pavimento compaiono anche adesso le conseguenze di quel fenomeno, che si osserva eziandio nel duomo

(1) M. Antonio delli Faliconi, *Lettera alla Marchesa della Padula*, anno 1538. Simone Porzio, *De conflagratione agri puteolani.* Gatta, capitolo VII. A. Secchi, *Lezioni elementari di fisica terrestre.* Torino, 1879, p. 70.

di *Pesaro*, in cui si notano tre pavimenti di epoche diverse, l'uno sopra l'altro (1). Il qual fenomeno tuttavia per Venezia potrebbe essere prodotto dal consumarsi lentissimo e naturale delle palafitte, sulle quali sorgono in parte i grandi edifizi pubblici e privati della città. Più sorprendente ancora è il fatto che si osserva sulle colonne e sul doppio pavimento del tempio di Serapide vicino a Pozzuoli; risultando che le prime, in origine evidentemente sopra il livello del mare, conservano segni irrefragabili di essere state fino ad una determinata altezza bagnate dalle acque marine per un tempo ragguardevole, dopo il quale tornarono ad esserne al coperto. Rispetto al pavimento, l'avere trovato alla profondità di m. 1,50 sotto quello di marmo un altro pavimento in mosaico, è un secondo fatto che prova all'evidenza una delle due ipotesi, o che il suolo si è abbassato e alternamente sollevato, ovvero che questo avvenne delle acque del mare, e ciò già dopo l'êra volgare (2). È un fenomeno, che si avvera specialmente nei grandi cataclismi fisici parziali, come nello spaventoso terremoto delle Calabrie del 1783, per cui il terreno in alcuni luoghi si abbassa e in altri si solleva, come si è osservato eziandio presso Anagni e vicino a Torre del Greco.

§ **XIV.** — Ma codesti fatti sono poco numerosi in Italia, mentre abbondano manifestazioni secondarie vulcaniche sulla superficie del suolo, come ad esempio le *solfatare*, le *salse*, le *sorgenti calde di acque minerali*, le *fumarole*, le *moffette* e le *emanazioni di gaz di varia natura*.

Le solfatare sono una forma di manifestazioni vulcaniche destinate a scomparire col tempo, intermedia fra l'attività e l'assoluto silenzio dei vulcani, dai quali si distinguono specialmente per incomparabile esiguità di mole, e perchè non eruttano materie solide, ma solo esalano gaz e vapori, come ad esempio, quella di *Pozzuoli*, da cui si sprigiona eziandio dell'acido solforico (3).

Le *fumarole* sono emissioni di gaz, di acidi di varia natura, di vapori acquei, e talora anche di ceneri e lapilli, le une dette

(1) Gatta, capitolo IV, p. 177 e 178.
(2) Ch. Lyell, *Principles of Geology*. London, 1875, p. 171.
(3) Gatta, cap. V.

avventizie ed eruttive, le altre *permanenti*. Le prime spuntano dalle crepature delle correnti di lava dei vulcani, e possono considerarsi come vulcanetti temporanei, soggetti alle medesime eruzioni e intermittenze; mentre le permanenti sorgono nelle località di antichi vulcani in istato di apparente estinzione, e non mandano che gaz, acidi e vapori acquei (1).

Fenomeni eruttivi di gaz solforosi accendibili esistono tuttavia nell'Appennino centrale, come a *Porretta*, dove nello stabilimento balneario i bagnanti possono accendere il gaz, che esce coll'acqua dai robinetti delle vasche; e in cima della sovrastante rupe arde tuttavia un vulcanetto in miniatura, che si manifesta colla forma di un pennacchio luminoso con una fiamma alta mezzo metro. Nel Modenese son noti i *fuochi di Barigazzo:* nell'Alto Appennino, dalla vetta di una rupe divampa da secoli una fiamma, che nella notte serve quasi di faro agli abitanti e passeggieri dei luoghi circostanti; e ciò avviene in parecchie altre località dell'Appennino Centrale (2).

Anche le *salse* sono manifestazioni vulcaniche d'ordine secondario, di cui ve ne ha parecchie nel continente italico e nella Sicilia, e che ad intervalli eruttano materie ora solide, ora gazose e liquide, ed ora fangose, dipendenti dalle condizioni del suolo, e che mostrano talvolta una potenza considerevole spingendo la corrente fangosa a grandi distanze. Differiscono essenzialmente dai vulcani in ciò, che mentre questi formano coni e monti, quelle si scavano una fossa, gli uni si innalzano, le altre si abbassano, e secondo l'espressione caratteristica del Prof. Stoppani presentano un carattere negativo.

Di queste *salse* sono in attività parecchie nel Modenese, fra cui quelle di *Nirano* e della *Querzola*, l'ultima delle quali nel 1881, dopo quattro giorni di rombi e di boati, si manifestò con un'eruzione di pietre, fango ed argilla e con un getto verticale di fango e di corrente fangosa, che in breve tempo fu spinta alla distanza di 400 metri dal cratere, e che in meno di un mese era interamente seccata.

Anche nella Sicilia ve ne sono parecchie in quel di Girgenti, di Caltanissetta e nelle circostanze dell'Etna; e le materie

(1) *Idem, ibidem.*

(2) SPALLANZANI, *Viaggi alle due Sicilie e in alcune parti dell'Appennino.* Milano 1826, III, pag. 221 e seg. GATTA, cap. IV.

liquide, fangose e gazose di varia natura che emettono, variano anche di temperatura (1).

§ **XV.** — Le *moffette* sono esse pure una manifestazione vulcanica degna di essere notata. Consistono in emanazioni di gaz acido carbonico frequenti nelle regioni vulcaniche, specialmente nei Campi Flegrei, e che presentano il singolare fenomeno di produrre la morte degli uomini e degli animali. che si collocano in quell'atmosfera, se non ne escono o ne sono cavati sollecitamente. Perciocchè il gaz acido carbonico, più denso e pesante dell'aria atmosferica, alzasi poco dal suolo e riesce fatale a quelli che vi si immergono, come avviene nei dintorni di Napoli, nella *Grotta del Cane* presso Pozzuoli; e nella valletta ricordata da Plinio e detta *Vado mortale*, in quel di S. Angelo dei Lombardi *(Principato Ulteriore)*; nella quale le esalazioni del gaz acido carbonico solforoso si elevano da sei a sette metri sul suolo, e producono lo stesso fenomeno della Grotta del Cane in quelli, che entrano in quella mortifera atmosfera (2).

Vi ha chi colloca fra le dipendenze del vulcanismo anche i così detti *Soffioni boraciferi*, comuni in una regione dei colli e della maremma toscana: i quali sono semplicemente emanazioni di vapore acqueo, denso, di altissima temperatura, più o meno ricco di sostanze minerali, e che sprigionasi dal suolo dove con scoppio spontaneo e dove provocato da pressioni artificiali.

Strettamente collegate al vulcanismo sono eziandio le *sorgenti termali*, che sgorgano ad una temperatura più o meno elevata dal suolo, le quali però non mandano vapori. Noi abbiamo in Piemonte quelle di *Acqui* già celebri nell'antichità, e più famose ancora pel prodigioso loro volume sono le *Acque Albule* a cinque chilometri da Tivoli, a venti da Roma, che possono somministrare ai bagni di quel nome tremila litri di acqua solforosa per minuto secondo. Escono da un laghetto detto della *solfatara*, dal quale sprigionasi una quantità enorme di gaz, il cui crepitìo si ode da chi a quello si avvicina. Nel lago l'acqua è limpida, ma, entrata nell'emissario, di-

(1) STOPPANI, *Corso di Geologia*, vol. 1, p. 395.
(2) GATTA, capo V.

venta gradatamente bianchiccia, e conserva una temperatura costante (1).

Nella Penisola le emanazioni di gaz, le sorgenti termali e minerali sono numerose, ed hanno relazioni più o meno strette coll'azione di vulcani spenti. Ma in questa lettura è fuori di luogo l'occuparsene maggiormente; poichè lo scopo principale della medesima è quasi esclusivamente quello di dare un qualche concetto dei principali sconvolgimenti e cataclismi fisici, a cui andò soggetta la nostra Penisola nella sua superficie prima di avere conseguito l'aspetto che presenta ora e presentò nei tempi storici; e di preparare il campo a discorrere della singolare diversità dei nomi e dei confini geografici, etnografici e politici della medesima nell'età storica etrusco-romana in confronto di quelli dei nostri giorni.

---

(1) De Rossi, *La Meteorologia endogena*, cap. II. Quagliotti, *Cenni sulla storia, topografia e fonte delle acque Albule*. Roma, 1880. Gatta, cap. IV.

Il Socio Ermanno FERRERO legge un suo lavoro intitolato: *Iscrizioni e ricerche nuove intorno all'ordinamento delle armate dell'impero romano.* In esso riunisce circa 150 nuove iscrizioni concernenti la marineria militare dell'impero romano, le quali costituiscono un supplemento alla raccolta delle epigrafi classiarie compresa nel suo libro: *L'ordinamento delle armate romane* (Torino, 1878). L'autore, col sussidio specialmente delle nuove lapidi, entra in altre ricerche sull'ordinamento marinaresco dell'impero, ed espone tutte le nuove notizie che si possono ricavare su questo soggetto (formazione delle armate, condizione de' soldati di mare, ufficii classiarii, comandanti, stazioni delle armate, ecc.).

La Classe approva la stampa di questo lavoro nelle *Memorie accademiche.*

Adunanza del 18 Maggio 1884

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Prof. E. FERRERO legge il seguente lavoro del Dott. Giacomo PIETROGRANDE da Este, in cui si commenta una iscrizione recentemente scoperta nel territorio d'Este.

DI

UN AQUILIFERO

DELLA LEGIONE IV MACEDONICA.

Nel 1881, nel raggio dell'antico territorio atestino e precisamente a Monselice, nella località *Vetta*, che dista dalla città due chilometri circa, in un fondo di proprietà del signor Luigi Gallo fu casualmente scoperta una lapide bella e di grazioso aspetto, che non solo è importante nella parte scritta, ma lo è eziandio per la ornamentazione, che la distingue nella fronte e nelle parti laterali.

L'iscrizione netta e chiarissima è la seguente:

MV · CAESIVS · L · F
ROM · LEG IIII
MACEDONIC ·
AQVILIFER ·
· T · F · I ·

alt. m. 1,50; larg. m 0,50; spess. m. 0,42.

Questo monumento sepolcrale è in macigno de' colli Euganei, ed a quattro colonne, con base che era destinata ad essere infissa nel suolo e con frontone. Superiormente, negli acroterî stanno due leoni sdraiati, che sono tipici nei monumenti atestini, e di cui si può trovare riscontro tanto nei titoli esistenti in buon numero nel Museo di Este, del Cataio, nella collezione Nazari, quanto

in altri qua e là sparsi, ma che pure provengono da escavazioni fatte nell'agro atestino. Le teste dei due leoni sono smussate, non però in guisa da non ravvisarli e da non distinguere in essi una perfetta uguaglianza di posa coi monumenti che conosciamo.

Nella parte superiore, cioè nel timpano, stanno due colombe, uccello caro ai Romani, e sotto vi ricorre un fregio elegante di pura ornamentazione. Ai fianchi destro e sinistro continua la ornamentazione del fregio, e nei riquadri si veggono grandi fogliami di ornato con sopravi una cicogna.

Il monumento è conservato in ogni parte, salvochè nella posteriore, che è un po' corrosa; ma l'anteriore, che porta l'iscrizione, è preservatissima e le parole sono bene rilevate. Nel fine della terza e della quarta linea riscontransi i punti e al principio della quinta leggesi chiaramente la iniziale T, preceduta da un punto. Questo titolo ha tutta l'apparenza di essere del tempo di Augusto, perchè Cesio, secondo l'antico costume, è privo del cognome, per la semplicità e brevità della iscrizione, per la forma delle lettere e pei caratteri bene incavati e profondi, che si convengono all'età augustea, e perchè molti altri titoli militari sterrati nell'estense territorio, taluni de' quali esistenti in Museo, si riferiscono indubbiamente, anche perchè mancanti di predicato nella legione, a questa età.

Nella stessa occasione di escavo accidentale fu messa in luce la seguente stele in macigno rozzo, arcuata superiormente, che io credo riferirsi al titolo sopra trascritto, per indicare come di solito la protezione di asilo sepolcrale; poichè, per la legge delle dodici tavole, il terreno, che circondava un sepolcro, era sacro presso i Romani fino ad un determinato spazio, che d'ordinario accennavasi nell'epigrafe. Se questa lapide non ha che la semplice formola, in tutta la sua integrità dinotandolo la configurazione della pietra, pure io non credo trattarsi qui, come taluno vorrebbe, niun nome standovi di persona o di famiglia, della indicazione d'un cimitero pubblico o d'un sepolcreto, ma sono invece d'avviso, che questa stele sia a riferirsi all'aquilifero Cesio, anche per la prossimità della scoperta.

IN
FRO·
P · XXV·

alt. m. 0,82; larg. m. 0,28.

L'interessante titolo fu da me partecipato al R. Ministero della pubblica istruzione (Direzione generale degli scavi e musei), a Teodoro Mommsen e ad Ettore Pais, direttore del Museo di antichità di Cagliari, i quali tutti manifestarono la loro gratitudine per la comunicazione avutane, non senza dichiararmi che sarebbe stato un vero ornamento pel Museo di Este, che quel singolare ricordo fosse ivi conservato.

Ed egli si dee all'amor patrio, all'intelligente liberalità del signor Gaetano Sartori-Borotto, membro della Commissione di Patronato al Museo, se questa pietra, da lui acquistata e donata, venne ad accrescere la nostra collezione lapidaria.

Io mi era già portato per lo innanzi per ben tre volte nella campagna del signor Gallo in *Vetta* in Monselice, ed ivi, per ordine del R. Ministero, avendo potuto col Prof. Cesare Tedeschi levarne un calco esattissimo in carta, mi diedi premura di rimetterlo al Comm. Giuseppe Fiorelli (*Notizie degli scavi comunicate alla R. Accademia dei Lincei.* Giugno, 1883, p. 193).

La lapide è di facile interpretazione. Si tratta di Manio Cesio, figlio di Lucio, appartenente alla tribù Romilia, aquilifero della IV legione Macedonica, che reduce ai patrii lari ordinò fossegli eretta quella memoria sepolcrale.

Il prenome *Manio* ricorre sovente nei nostri titoli. Della gente *Caesia* abbiamo menzione in quattro lapidi del Furlanetto (*Lap. Pat.*, p. 39, n. 37; p. 304, n. 347; p. 318, n. 369; p. 358, n. 435). Tre però di queste provengono da Este per il sito della scoperta e per la menzione identica del nome di famiglia. L'ultima poi, che fu acquistata dal March. Tommaso degli Obizzi, e che tuttora esiste al Museo di Cataio, consiste in un'ara sepolcrale, avente una cavità nella parte superiore, ove sta scritto:

C · CAESIO · C · F
ROM
EX TESTAMENTO

(cf. Mommsen. *C. I. L.* V. 1, p. 250, n. 2580).

Il nome di questa famiglia ricorre frequentissimo nelle iscrizioni di altre regioni.

L'accenno della tribù è sì noto, che non vale spenderne parole. Ma ciò che ferma l'attenzione si è il grado di aquilifero

del nostro Cesio, e il ricordo della legione IV Macedonica, rarissimo affatto nei titoli estensi e patavini. Il valore di questa pietra non va commisurato soltanto da quello che essa presenta a chi la guarda dal lato artistico, sibbene assai più da quello ch'essa dice e promette di dire a chi la interroga a lume di filologia e di storia, poichè questo è il secondo aquilifero della legione IV Macedonica, che ci sia fatto conoscere dalle epigrafi. Un aquilifero della medesima legione già ci era noto per il ricordo fattone da Tacito (1). Mi si conceda pertanto di ragionare un po' distesamente dell' ufficio tenuto dal nostro Manio Cesio.

Le romane insegne, escluso il *vexillum*, proprio della cavalleria, erano divise in due classi, le legionarie e le coortali. Constavano, come è noto, le prime di un'aquila infissa sulla cima di un' asta, e l'aquilifero, cui veniva affidata, era *primus totius legionis* (Vegezio, *De re milit.*, II, 3). Quelle delle coorti erano di tali e di sì diverse forme, che non si possono dire neppure oggidì rettamente classificate. Ogni coorte aveva la sua, e a seconda dei tempi variarono per siffatta guisa che il Montfaucon non dubitò affermare esser difficile la esatta descrizione di quelle per le tante variazioni subite.

Consistevano in una serie di clipeoli o dischi o piccoli medaglioni, che l'uno sopra l'altro si applicavano all'asta da coprirnela quasi interamente, e soventi fiate erano questi alternati da tavolette quadrilunghe o da torricelle rappresentanti le mura delle vinte città o da mezze lune o da altri emblemi, e in quei medesimi campeggiavano o le corone di alloro o le statuette di qualche nume, o gli attributi delle divinità e degli imperatori.

---

(1) Abbiamo in Tacito (*Hist.*, III, 22) menzione onorevole di altro aquilifero della legione IV Macedonica. Di ciò in appresso.

Nel vol. IX del *Corpus I. L.* (Mommsen), *Inscript. Calabriae Apuliae*, ecc., 1883, n. 5527 abbiamo il seguente titolo di un aquilifero della legione IV scoperto a Montesampietrangelo nella regione V d'Italia.

C . VETTI . L . F
VEL . TVSCI
LEGIONIS . IIII
MACEDONICÆ
AQVILIFEREI

(Cf. P. Caver, *De muneribus militaribus centurionatu inferioribus*, in *Ephem. epigraph.* Vol. IV, 1882, p. 372).

Ma in Roma e fuori, codesti segnali divennero tosto tema di culto e di religioso rispetto. Alle fronde di alberi, ai pugni di fieno innalzati sopra una pertica, insegne dei primi tempi della romana repubblica, alle pelli di animali, alle fascie di stoffa si sostituirono elmi, scudi e loriche a ricordo di vittoria od effigie di eroi e di numi a significare protezione celeste. Le insegne furono allora riguardate come pegno di divina alleanza e la loro presenza in campo bastò a suscitare atti di eroica virtù. Alcune volte, le insegne, ricompense di valore, richiamavano azioni gloriose . È noto che l'esercito di Cesare temeva gli elefanti di Giuba. La legione V chiese di essere posta innanzi a quelli in ordine di battaglia, e li vinse con intelligenza e con coraggio da assicurar la vittoria. Cesare fece porre l'elefante nelle insegne di questa legione.

L'aquila, sacra a Giove, fu per i Romani un segno di protezione del nume *cuncta supercilio moventis* (1).

L'aquila divenne appresso i Romani l'insegna principale delle legioni, ed una soltanto concedevasi a ciascuna di quelle (2); era di argento o d'oro, della grandezza di un colombo colle ali spiegate, infissa sopra un'asta, di guisa che nelle occasioni potea levarsi e nascondersi perchè non cadesse in mano a' nemici; l'asta era così pesante per gli ornamenti di metallo, che appena un uomo robusto potea levarla. Avea nel fondo un ferro acuto per conficcarla nel terreno, e si credeva in Roma che la facilità di sollevarla fosse indizio di sicura vittoria nel combattimento, e la difficoltà indicasse la certezza di disfatta. La perdita dell'aquila era sommo disonore all'esercito, e l'aquilifero che la portava era punito di morte (3).

Cajo Mario nel secondo suo consolato, dice Plinio (4), dedicò propriamente l'aquila alle legioni, o meglio ne ringiovanì il simbolo omai vieto. Era ancora già tempo innanzi la prima

---

(1) Lipsio (*De Mil. Rom.*, IV, 5) traducendo Gioseffo: *Aquila omni legioni apud Romanos praeest, rex ipse omnium avium, et eadem valentissima. Unde etiam imperii signum ipsis est, et velut omen victoriae in quoscumque eunt.*

(2) *Aquila signum legionis, nec nisi una, et per ipsas aquilas numerabantur legiones.* Sigonio, *De antiquo jure,* 2. 1, ecc. — Tacito, *Hist.*, III, 52, III, 60.

(3) Plin., *Hist. Nat.*, X, 4.

(4) Plin., *Hist.*, *Nat.*, X, 5.

insegna, però con altre quattro, del *lupo*, che ricordava le origini di Romolo, del *minotauro*, che richiamava le istituzioni di Creta, del *cavallo* che suscitava la memoria di Nettuno a Troja, e del *cinghiale*, che era la vittima che si sacrificava in guerra.

Ciascuna di queste, dice Plinio (*loc. cit.*), andava innanzi alla sua schiera; ma non son molti anni, che l'aquila si cominciò a portar sola, avendo Mario levate le altre insegne. Da quel tempo in qua si è notato, continua lo stesso autore, non aver quasi mai svernato legioni in campo ove non sia un paio d'aquile, *ubi aquilarum non sit jugum*. Le legioni quindi avevano, come si disse, per insegna un'aquila d'oro o d'argento.

E qui si affaccia una obiezione. Gli scrittori antichi che trattarono di cose militari, quali Plutarco, Appiano, ed altri come Cicerone affermano che le aquile legionarie erano d'oro e d'argento. Quest'asserzione venne oggimai smentita col ritrovamento di alcune aquile di bronzo dorato. Cito fra le altre quella scoperta nel 1820 da un contadino di Erbach, nel granducato di Assia Darmstadt, alta centimetri diciotto, del peso di grammi 2600 circa, ed altra scopertasi nel quartiere alto della città di Bergamo, di cui ha dato relazione il Co. Carlo Belgioioso nell'adunanza 18 Aprile 1872 del R. Istituto Lombardo. Il Cav. D. Francesco Lanza, mio ottimo amico, nel suo *Viaggio in Inghilterra e nella Scozia passando per la Germania, il Belgio e la Francia* (1) nel Museo di Cassel, ricco di antichità egiziane, etrusche, greche e romane, indicava specialmente un'aquila romana della legione ventesima prima (2).

Le insegne militari si riguardavano come cosa sacra, laonde in tempo di pace si collocavano nei templi degli Dei, o nel pubblico tesoro presso il tempio di Saturno. Di lì venivano tolte dai questori e portate nel campo di Marte, ove si faceva il *de-*

(1) (Trieste — *Lloyd Austr.*, 1860, p. 44). Un' aquila di bronzo esiste pure nel Museo di antichità di Torino.

(2) Leggo in Hermann Rheinhard (*C. Jul. Caes. Comm. de bell. Gall.* Stuttgart. Neff., 1883, p. 55, II, 25). « Das Signum der ganzen Legion war « seit Marius der Adler, von der Grösse einer Taube aus Gold, Silber oder « Erz gefertigt. Er stand im Manipel des Primipilus und wurde wom Fähn- « rich (aquilifer), gewöhnlich einem der tapfersten Legionssoldaten, der, um « ihme in furchtbareres Ansehen zu geben, über Helm und Rücken ein Löwen « oder Bärenfell trug, auf einer Stange getragen, an der zuweilen ein vie- « reckiges Stück Zeug angebracht war, auf dem die Zahl der Legion, in « späterem Zeiten auch der Beinamen.... stand ».

lectus o la scelta delle legioni. Erano queste consegnate ai signiferi eletti dai centurioni. Che l'aquila poi fosse accompagnata da altre insegne, lo manifesta Tacito nel libro XV (1). Nei quartieri d'inverno si custodiva in una specie di sacrario o sacello (2), al che allude Cicerone nell'orazione prima contro Catilina (3).

Descrivendo Vegezio (4) la dignità dell'aquilifero e di altri ufficiali che portavano le insegne nell'esercito romano, aggiunge ancora le prerogative e le qualifiche che ricercavansi per avere un tale ufficio (5). Alla custodia di loro venivano affidati non solo i depositi dei soldati e il denaro della legione, ma ancora tutto il bottino di guerra (6).

Si sceglievano quindi tra gli uomini di una probità riconosciuta, tra i soldati più forti perchè le insegne erano pesanti, tra i più gagliardi e coraggiosi, perchè essendo quelle tenute in grande venerazione, conveniva che chi le portasse, avesse forza e cuore da poterle difendere contro i nemici. I signiferi quindi tenevano nelle loro mani, come deposito sacro, l'onore, la gloria, i numi dell'esercito.

È poi a notarsi la differenza tra l'aquilifero e il signifero. Questi era inferiore di grado al primo, perchè, come sopra si disse, portava l'aquila, come segno il più distinto di tutta la legione, e il *signifer* (7) era il portainsegna di ciascheduna coorte.

---

(1) *Hinc agmina legionum stetere fulgentibus aquilis signisque et simulacris Deorum in modum templi.* E nel XIX: *Hinc aquilarum signorumque ordo.* Donde è manifesto, che l'aquila era concomitata da segni e da simulacri degli Dei, e quest'ordine dicevasi *signa*, e quelli che combattevano avanti a loro, erano detti *ante signa* (antesignani), e chi *sub signis* (*susignanus miles* di Tacito) e chi *post signa* (postsignani). Gli astati e i principi erano *ante signa*, i rorarii e gli accensi *post signa*, i triarii *sub signis*.

(2) Rheinard (*loc. cit.*). « In Friedenszeiten wurde der Adler in Tempel « des Saturn aufbewahrt; im Lager wurde er von der Fahnenstange abge- « nommen und in einem eigenen Gehäuse (sacellum) aufbewahrt, wo er eine « religiöse Heiligkeit genoss und als numen legionis betrachtet wurde ».

(3) *In Catilinam*, 17 e 2 *Quum aquilam illam argenteam, cui etiam sacrarium sceleris domi tuae feceras, scirem esse premissam.*

(4) *De re milit.*, 2, 20.

(5) *Et ideo signiferi non solum fideles, sed etiam litterati homines diligebantur, qui et servarent deposita, et scirent singulis reddere rationem.*

(6) *Ibidem. Ut militibus servaretur, nec per luxum et inaniam rerum coeptionem sua absumerent.*

(7) Ferrero (*Ordinam. delle armate romane.* Torino — Bocca, 1878, p. 59) c'insegna che il *signifer* o porta-insegna compare in una sola lapide dell'armata di Miseno, p. 93, n. 106. Questo titolo fu scoperto a Nocera dei Pagani (*Nuceria Alfaterna*). Mommsen, *I. R. N.*, n. 2995; *C. I. L.* X, n. 1080.

Che l'aquila fosse il primo simbolo legionario lo dice Tacito (1), lo confermano Plinio (2), Lucano (3), Vegezio (4). Ogni legione avea un solo alfiere (*alitem ferens*). Alle coorti spettava un emblema più modesto, e come dieci di queste componeano d'ordinario una legione, altrettanti doveano essere i signiferi, i quali stavano alla prima centuria, e dal portare simboli iconici o draghi od altro erano chiamati *imaginarii* o *imaginiferi*, *draconarii*, *labariferi*, *vexillarii*.

È causa di erudita curiosità l'osservare ne' marmi romani l'imagine di un aquilifero, non essendone molto frequenti gli esempi.

Il Co. Gio. Girolamo Orti (5) ci dà in una tavola l'effigie di Lucio Sertorio signifero dapprima e poi aquilifero della legione undecima, nell'atto di stringere colla mano sinistra l'aquila colle ali aperte e tese in atto di spiccare il volo, poggiando gli artigli sui temuti fulmini.

Sappiamo pure da lui, che l'aquila legionaria trovasi scolpita con precisione in un marmo Mattejano, rappresentante una sedizione de' pretoriani (tav. 39, vol. 3, p. 75 a 76) e nell'iscrizione di M. Pompeio Aspero nella villa Albani (Marini. *Iscrizioni dei palazzi e ville Albani*, n. 124, p. 120) (6).

---

(1) *Ann*, 1, 39, 61.

(2) *Hist. Nat.*, 10. 4.

(3) LUCAN., 1, 7.

(4) *De re milit.*, n. 13.

(5) *Antichi marmi alla gente Sertoria Veronese spettanti*, Verona — Libanti, 1833. Due imagini di aquiliferi tratte dai bassirilievi accompagnate da sepolcrali epigrafi trovansi presso LINDENSCHMIDT. *Tracht und Bewaffnung des römischen Heeres während der Kaiserzeit*, Braunschweig, 1882. taf. II, n. 1 (Museo di Magonza); n. 2 (citata del museo di Verona). Imagini di signiferi, taf. III n. 1 (Museo di Magonza); n. 2 (id. di Bonna).

(6) Nè possiamo qui lasciar passare alcuni ricordi archeologici sulla legione XI di ufficiali e soldati estensi, che militarono in quella. La prima di queste iscrizioni (FURLANETTO, *Lap. Pat.*, p. 171, n. 161. MOMMSEN, V. 1, p. 242, n. 2495. PIETROGRANDE, *Iscrizioni romane del Museo d' Este*. Roma, Salviucci, 1883, p. 18, n. 12, cf. n. 16) ci fa conoscere un Cajo Ebuzio Rufo aquilifero della legione undecima, la quale probabilmente fu una di quelle che dopo la battaglia d'Azzio somministrò varii individui, onde formare la colonia militare dedotta in Este da Augusto, come è pur bello ricordare il titolo di Marco Billieno, soldato nella legione undecima (FURLANETTO, *Lap. Pat.*, p. 173, n. 164. MOMMSEN, V, 1, p. 243, n. 2501. PAIS, *Le colonie militari dedotte in Italia dai Triumviri e da Augusto*, p. 24, 50) a cui appartengono

E per mostrare in quale conto fosse tenuta l'aquila presso i Romani, non è inutile ripetere, che essa valeva ad esprimere l'intera legione, anzi l'intero esercito, onde *figere*, *evellere*, *efferre*, *convertere aquilas* volea dire fissare, movere, sollevare ecc. le legioni. Tacito (1) le saluta *propria legionum numina* e talora *pro Diis castrensibus* (2) talora *fulgentes* (3) et *sustinentes fastigium Capitolii* (4).

L'aquila era il nome di alcune triremi e di alcune liburne (5), era contrassegnata sui nummi e in parecchie medaglie militari e imperatorie, ricordata sulle colonne, sugli archi trionfali e quasi in ogni pubblico e privato monumento. Si conficcava in guerra nel mezzo del campo, nel luogo meglio protetto, vicino alla tenda del duce (6). Ornarla di allori, spargerla di profumi e di aromi era il primo annuncio di vittoria, e il più solenne rito era il giuramento che le si prestava dinanzi. Il per-

---

molti altri soldati, divenuti poi coloni di Este dopo di aver guerreggiato alla battaglia di Azzio. E come i soldati di questa legione, così vi furono i veterani della legione V urbana e di altre legioni (IX, XII, XIIII, XV e XIX). I titoli di Ateste abbastanza numerosi nella parte militare sembrano appartenere poi la maggior parte come questo dell'aquilifero Cesio, al tempo di Augusto, dacchè Mommsen, come bene avvisò Pais, ne dedurrebbe che la colonia fiorì sotto costui. Nel Commentario al Monumento Anciran (p. 41) si legge: « Quod si res publica Ateste, quae fuerat ante, soluta est, novaque « ex solis colonis constituta, Billienum hunc ordo non extra ordinem adlegisset decurionum, sed inter colonos adscriptus solito more ad decurionatum pervenisset; contra manente republica, colonis novis adscriptis « honestiores eorum ad exemplum honestiorum incolarum in ordinem ad- « scitos esse consentaneum est ».

(1) *Ann.*, II, 17.

(2) *Ann.*, I, 39.

(3) *Ann.*, XV, 29.

(4) *Hist.*, III, 71.

(5) Ferrero, *Ordinamento delle armate romane*, c'insegna che il nome di *aquila* figurava nella flotta di Miseno tra quelli delle *triremes* ai numeri 202, 205, p. 108, e tra i nomi delle *liburnae* al n. 44, p. 84, e n. 206, p. 108. Figura anche il nome di *aquila* tra le *triremes* della flotta di Ravenna, n. 459, p. 153.

(6) Livio ci ammaestra che venivano custodite come cosa sacra nel pubblico erario. *Cum omnes extra portam Capenam ad Martis aedem convenire armatos juniores jussisset, signaque eorum quaestores ex aerario defferre.* E altrove. *Signa aerario prompta feruntur ad dictatorem* (Liv., III, 69). Lipsio ne sostiene gli argomenti per causa di religione e di custodia.

derla era crimine che la morte sola poteva espiare (1), ignominia da parere una sconfitta, come l'abbracciare un vessillo si reputava nelle militari sommosse quello che nelle civili equivaleva a farsi presso gli altari, e quanta gloria fosse il ricuperarlo lo sappiamo da Orazio, quando saluta Augusto, *qui signa nostra restituit Jovi* (2).

Atti di valore per difendere le aquile legionarie sono rammentati dagli antichi scrittori.

Cesare (3) ci narra di L. Petrosidio aquilifero, il quale, essendo circondato da una grande quantità dei nemici, gettò l'aquila nel vallo, e, combattendo valorosamente negli accampamenti, venne ucciso. E lasciando pure altre gloriose guerre terrestri di Cesare, è noto che questi nel 699 passò per la prima volta in Britannia. Prima di tentare l'impresa, mandò ad esplorare l'isola Cajo Voluseno. Cesare ordinò che alcune navi da guerra *(naves longae)*, la cui forma era ignota ai barbari, e il cui movimento era più celere, si scostassero dalle onerarie, e spinte dai remi si fermassero al lato scoperto dai nemici e con fionde, macchine e saette li battessero. I barbari turbati dalla insolita figura delle navi, dal moto dei remi e dall'inusitate macchine di guerra, si fermarono e poi si dettero in fuga. Allorchè quindi l'altezza dell'acqua tratteneva i Romani, l'aquilifero della decima legione, *invocati gli Dei* (4), *balzate*, ei disse, *o militi*, *se non volete che l'aquila divenga preda dei nemici; io certo presterò il mio ufficio alla repubblica e al generale. Ciò detto con voce vibrata e saltando nell'acqua portò l'aquila nel cuor dei nemici.* I compagni punti da vergogna si gettarono tutti in mare, e così quelli delle navi vicine e si fecero sotto ai nemici. Fu in questa battaglia che Cesio Sceva da semplice soldato fu nominato da Cesare centurione sul campo per aver dato esempi di estrema virtù militare.

---

(1) Nieupoort, *Rituum qui olim apud Romanos obtinuerunt succincta explicatio*. Neapoli, 1749, p. 471. *Signa deorum fere loco colebantur, mortis poena in milites, qui ea amisissent, constituta*, Livio, II, 59.

(2) *Carm.*, VI, 15.

(3) *De bello Gall*, 5, 37. *Quum magna multitudine hostium premeretur, aquilam intra vallum projecit, ipse pro castris fortissime pugnans, occidilur.*

(4) *De bello Gall.*, IV, 25. *Desilite, inquit, milites nisi vultis aquilam hostibus prodere, ego certe meum Reipublicae atque imperatori officium praestitero. Hoc cum magna voce dixisset, se ex navi projecit, atque in hostes aquilam ferre coepit.*

Altra narrazione ci dà Cesare (1). Nel calore del conflitto un aquilifero, venendo a mancare di forze per le ferite, cerca ogni modo di mettere in salvo l'aquila. Vede alcuni soldati a cavallo de' suoi, dà loro l'aquila in mano, e colle ultime debolissime voci loro dice: *Questa che per molti anni con somma diligenza ho difesa, con quella stessa fede morendo, la restituisco a Cesare. Non permettete, ve ne scongiuro, quel che non è mai avvenuto nel campo di Cesare di lasciargli provare un disonore militare; portategliela intatta come la consegno a voi. E così fu serbata e conservata l'aquila nel conflitto, ove si videro estinti tutti i centurioni della prima coorte, salvo il primo principe.* E del valore di un aquilifero della legione IV *cognomento Macedonica*, che è quella cui appartenne Manio Cesio, ci è buon testimone Tacito (2) il quale ci narra che, essendo fortemente caricata la legione settima scritta da Galba, toltole alcune insegne, uccisile sei centurioni di prime file, Attilio Varo, uno di essi, salvò l'aquila con molta strage dei nemici e alfin sua.

Egli è d'altra parte degno di osservazione quanto ci dice Svetonio di Cesare (3) che, spesse volte, visto il suo esercito in rotta, gli fece rifar testa col pararsi dinanzi a coloro che fuggivano, e ritenendoli ad uno ad uno, ed alcune volte storcendo loro il collo, li volgeva verso il nemico, e li trovò talora tanto inviliti, che uno che portava l'insegna dell'aquila, non volendo andare innanzi, minacciò di ammazzarlo, e di un altro, che e' volle ritenere, gli rimase in mano l'insegna che portava.

Ciò successe nella battaglia di Durazzo. Plutarco (4) racconta il fatto così. Ben Cesare si fece incontro a que' che fuggivano, procurando di farli dar volta, ma non potè nulla ot-

(1) *De bell. Civil.*, III, 64. *In eo proelio quum gravi vulnere esset affectus aquilifer, et viribus deficeretur, conspicatus equites nostros; hanc ego, inquit, et vivus multos per annos magna diligentia defendi, et nunc moriens eadem fide Caesari restituo. Nolite, obsecro, committere, quod ante in exercitu Caesaris non accidit ut rei militaris dedecus admittatur, incolumemque ad eum referte. Hoc casu aquila conservatur, omnibus primae cohortis centurionibus interfectis, praeter principem priorem.*

(2) *Histor.*, III, 22, *ipsam aquilam Atilius Varus primipili centurio multa cum hostium strage et ad extremum moriens servaverat.*

(3) *Jul. Caesar*, 62. *Inclinatam aciem solus saepe restituit, obsistens fugientibus, retinensque singulos, et extortis faucibus convertens in hostem; et quidem adeo plerumque trepidos ut aquilifer moranti se cuspide sit comminatus, alius in manu detinentis reliquerit signum.*

(4) *Caes.*, 39.

tenere, e volendo afferrare egli le insegne, quei che le portavano le gittavano via, cosicchè prese ne furono trentadue dai nemici, e poco mancò che non perdesse egli la vita. Conciossiachè messa avendo la mano sopra un uomo grande di statura e robusto, che fuggendo gli passava a canto, gli comandò di fermarsi e di rivolgersi contro i nemici; ma costui, pieno l'animo di agitazione in mezzo al grande pericolo, levava già la spada per volerlo ferire, se non che lo scudiere di Cesare il prevenne, troncando invece ad esso con un fendente le spalle.

Che piccola fosse l'aquila romana, è confermato dal racconto di Floro (1), il quale parlando della sconfitta di Varo, narra come due aquile con le bandiere fossero tenute dai barbari e ne avrebbero avuto la terza, ma l'alfiere pria la spiccò, e avvoltala fra la cintura si calò in un fosso insanguinato. È certo che Stertinio, legato di Germanico, ritrovò in Germania l'aquila di una delle legioni di Varo (2).

Sarebbe lungo riandare gli atti di gelosa protezione delle insegne, che non sono pochi nella storia militare di Roma. Ci attestano gli storici concordemente a quale partito si siano attenuti gli alfieri di Flaminio nella battaglia del Trasimeno, appena videro offuscarsi l'orizzonte della fortuna.

Prendiamo ora brevemente in esame la legione IV Macedonica.

Finite le guerre civili, per tenere in soggezione le provincie e per mantenere l'integrità dell'impero, Augusto ordinò potentemente le forze militari.

Roma era guardata da più di ventimila uomini; Augusto ridusse a venticinque il numero delle legioni. Tiberio ne avea un identico numero qua e là sparso. Ai tempi di Galba l'impero alimentava trent'una legioni, nella Britannia tre, nella Spagna due, nella Gallia Lugdunese una, nella superiore Germania tre, nell'inferiore quattro, nella Pannonia due, in Dalmazia due, nella Mesia tre, nell'Africa una, in Egitto due, nella Siria quattro, in Giudea tre, ed in Roma una, la I Adjutrice.

La legione IV, dice il Borghesi (3), era da prima in Ispagna, poi fu chiamata alla spedizione di Claudio nella Britan-

(1) *Epit. rer. Romanar.*, IV, 12, 28. *Signa et aquilas duas adhuc barbari possident, tertiam signifer, priusquam in manus hostium veniret, evulsit; mersamque intra baltei sui latebras gerens, in cruenta palude sic latuit.*

(2) S'alludono le monete di Germanico con la leggenda *Signis receptis, devictis Germanis* (Cohen, *Méd. imp.*, t. I, 2e éd., p. 223, n. 7.

(3) *Annali dell'Instit. di corrisp. arch.*, 1839, p. 143.

nia (1). Ciò è pure confermato dal Brambach (2), il quale dice che la legione IV Macedonica fu richiamata da Claudio dalla Spagna, per difendere le stazioni, che dovevano accompagnare le legioni in Britannia.

Anche il Pfitzner (3) ci riconferma, che sotto Augusto era in Ispagna con la legione VI Vittrice e con la X Gemina. Da Dione Cassio (LX, 24) e dall'iscrizione Orelliana (363) si ricava, che fu inviata in Africa contro i Mauritani. Nell'anno 43 andò in Britannia, quindi nella Germania superiore ove ebbe i suoi accampamenti a Magonza (*Moguntiacum*), come lo attestano molte iscrizioni. Nell'anno 50 (d. Cr.) insieme alle legioni XVI Gemina, XVI e XXII Primigenia sotto L. Pomponio mosse contro i Catti. Prese parte alla vittoria di Vindice, e si mostrò una delle più nemiche contro Galba (4). Un aquilifero di questa legione recò a Vitellio a Colonia Agrippina l'annuncio della proclamazione di lui ad imperatore fatta dall'esercito. Nella guerra contro Otone, Cecina riunì il vessillo della IV Macedonica con quello della legione XXI Rapace, ma l'aquila rimase in Magonza (5). Sotto Vitellio venne in Italia ed occupò l'ala destra nella battaglia di Cremona contro i Flaviani; ma subito dalla penisola fu richiamata. Nell'anno 70, sorta la guerra civile tra le legioni di Germania, fu tra le nemiche a Roma e combattè contro la XXI Rapace (6), ma poi nella stessa battaglia ritornò nelle file dei Romani.

Nell'autunno di quello stesso anno soffrì qualche danno e perdita nel paese dei Batavi, e nell'anno 71 (d. Cr.) venne sciolta dall'imperatore Vespasiano, il quale fondò invece nel 70 la legione IV Flavia, allorquando la IV Macedonica non avea ancor cessato di esistere.

Nè fu questa la sola soppressa da questo principe; chè anche la I Germanica, e la XVI ebbero uguale sorte. In luogo di esse furono create la II Adjutrice, la IV Flavia, la XVI Flavia Firma. Non si può quindi assolutamente ritenere col Bor-

---

(1) Steiner, *Cod. Inscript. Rhen.*, n. 564. Orelli, *Inscript. select. ampl. coll.*, n. 363.

(2) *Corp. Inscript. Rhen.*, p. XI. *Legio* IV *Macedonica ex Hispania accita est a Claudio, ut stationes legiones in Britanniam ductatum tueretur.*

(3) *Geschichte der roem. Kaiserlegionen*, Leipzig. Teubner, 1881.

(4) Tacit., *Hist.*, I, 55.

(5) Tacit., *Hist.*, IV, 37.

(6) Tacit., *Hist.*, XI, 70.

ghesi, che la IV Flavia fosse la continuazione della IV Macedonica; è però certo che la soppressione di questa e la creazione di quella avvennero sotto l'impero dello stesso Vespasiano (1). Che se si compiacciamo di citare gli antichi titoli indicati nel *Corpus*, nella regione decima d'Italia evvi un titolo solo di questa legione. È un *centurione* di Brescia, così segnalato dal nome della tribù Fabia (2). Altro *centurione* a Susa nelle Alpi Cozie (7255), un *curator veteranorum*, un *eques* e un *veteranus* nella regione XI a Milano (5826), al San Bernardo nelle Alpi Pennine (6879), a Torino (7005), e con ogni probabilità trattasi di titoli di soldati morti nelle stazioni militari o durante le fatiche di viaggio (3).

Riscontriamo pure nella regione II a Lucera un *veteranus* (4), un *tribunus militum* (5) a Coll'Ameno nella regione IV, ed un *aquilifer* a Montesampietrangelo nella regione V (5527). Nel volume X (6) riscontrasi un *tribunus militum* scoperto a Fossanova presso Piperno.

---

(1) Per più diffuse notizie su questa legione sono a consultarsi Dione (LV, 24); Tacito (in più luoghi); De Lama Pietro, *Iscrizioni antiche collocate nei muri della Scala Farnese e spiegate*. Parma, Carmignani, 1818. Borghesi, *Œuvres complètes*, IV, p. 140. Steiner, *Cod. inscript. Rhen*; che la ricorda nove volte, Brambach, *Corpus inscript. Rhen.*, ove si contengono parecchie epigrafi riferentisi a questa legione ed alla IV Flavia

leg. IIII, n. 949, 1255 add. 2058
leg. IIII fl (avia) miles 1800
IIII fl (avia) f (irma) cent. 1626
IIII mac (edonica) milites 1150, 1170
cent. 1153, 1541 tribun. 1120
medicus 1127 laterculi 1377 b, 1537 b
1822 incertum 1756

Mommsen, *C. I. L.*, vol. III, p. 264 *et passim* e il Pfitzner citato.

Stille, *Historia legionum auxiliorunque inde ab excessu divi Augusti usque ad Vespasiani tempora*. Kiliae 1877, p. 42, 47.

(2) *C. I. L.*, V, 4378.

(3) *C. I. L.*, p. 815. *Frequentiam incolarum titulorum multitudo, inter quos non pauci sunt milites sive in statione, sive dum iter facient ibi defunctorum.*

(4) *Inscript. Calabriae Apuliae*, etc., 1883, IX, n. 799.

(5) *Ibidem*, n. 3649.

(6) *Corpus Inscript. Lat.*, n. 6442.

A Pergamo nell'Asia tra le reliquie della distrutta città fu scoperta una tavola di marmo con iscrizione ad un tribuno di detta legione nella Spagna, ed è noto come più sopra si disse, che nel primo secolo la IV Macedonica stanziò nella Spagna citeriore (III. 1. 399) come evvi memoria di un centurione dei veterani a Scardona in Dalmazia (III. 1. 2817). Mommsen è di parere, che i soldati emeriti di questa legione, che fu nella Germania superiore, fino a che fu sciolta sotto l'impero di Vespasiano, siano stati dedotti presso Scardona. Giustamente osserva il Borghesi nel *Commentario alle Iscrizioni del Reno* del D. Steiner (1) che la sopradetta legione, la quale dalle impronte delle medaglie (2), ove trovasi ricordata sembra si avesse per insegna un leone (e questo simbolo troviamo in medaglie di Gallieno e in altra di Massimino), prima di passare nella Mesia debba essersi fermata nella Pannonia e in Dalmazia.

Sulla creazione della legione IV Flavia ci è ottima guida Dione Cassio (3). Se non che qui facciamo punto. Il marmo atestino, che noi abbiamo preso ad illustrare, è di un vero valore archeologico per la regione veneta, e lo sarà ancor più qualora lo si potrà riscontrare con tutte le altre lapidi militari che si sterrarono nella cerchia romana del territorio d'Este. Il che io sarò per trattare in altra pubblicazione, che credo possa tornare di qualche utilità agli studi storici di quest'antica mia patria.

Este, Aprile 1884.

---

(1) *Ann. dell'Instit. di corrisp. arch.*, 1839.

(2) Nella serie delle monete di Cesaraugusta col tipo delle insegne legionarie ve ne ha una col nome di tale legione. Cf. MIONNET, *Descript. des monn. grecques.* Supplément, t. I, p. 62. Paris, 1819, e COHEN, *Médailles impériales,* t. I, 2ᵉ éd. Paris, 1880, p. 198, n. 101.

(3) (LV, 24) Οὐεσπασιανὸς τό τε δεύτερον τὸ ἐπικουρικὸν τὸ ἐν Παννονίᾳ τῇ κάτω καὶ τὸ τέταρτον τὸ Φλαουίειον τὸ ἐν Μυσίᾳ τῇ ἄνω, τό τε ἑκκαιδέκατον τὸ Φλαουίειον τὸ ἐν Συρίᾳ; cf. MOMMSEN, *C. I, L.*, III, p. 246. BORGHESI, *Œuvres complètes*, IV, p. 140; la legione IV Flavia Firma esisteva ancora nel secolo V. Ne è prova la menzione di essa nella *Notitia dignitatum* (Or., XLI, 30).

Il Socio Barone G. Claretta legge un suo scritto:

SULLA VERA PATRIA
E SULLE PRINCIPALI GESTE
DI
RICCARDO MUSARD
uno dei primi Cavalieri dell'Ordine Savoino del Collare.

Eccomi di bel nuovo al nobile tema che già ebbe a somministrarmi argomento a due disquisizioni (1), le quali per quanto non offrissero un' ampia tela di vario ed intricato tessuto, furono benevolmente accolte con parecchie testimonianze di stima, perchè ricordavano rimembranze ognora soavi di eroismo e di cavalleria la più perfetta, che sempre si trovarono congiunte nella persona di Amedeo VI di Savoia, faro luminoso che splendido tuttodì rifulge nella storia della nostra Monarchia. Ma innanzi d'intraprendere la lettura di questa terza dissertazione parmi sia debito mio di chiedere buona venia ai benigni lettori, ed istruirli aver io fiducia ch'essa sia per dar termine a tale argomento, affinchè non possa poi incontrare ch' eglino si facciano a ritorcere sul suo autore il noto aforisma che l'eccesso di convenienza talor nuoce. E rinfrancato da questa dichiarazione, che spero verrà accolta colla benignità a cui gli umani leggitori mi hanno assuefatto, entro senz'altro nell'arringo rimaso.

---

(1) Cioè una, allorchè pubblicai gli *Statuti antichi inediti* ecc. dell'O. S. della SS. Annunziata con molte notizie storiche relative al medesimo. Torino 1881 presso G. Candeletti, e l'altra nel 1883 nel volume XVIII degli *Atti* di questa Accademia.

Fra i Cavalieri dell'Ordine illustre del Collare di Savoia compresi nella prima creazione fattane dal grande e magnanimo suo fondatore, venne annoverato da tutti i cronisti e storici, che ebbero a tenerne parola, Riccardo Musard, sulla cui patria, l'Inghilterra, nissuno mai aveva mosso il menomo dubbio sino ai tempi odierni. Solo nell'anno 1880, ed a carte 165 del vol. XVI degli *Atti* di quest'Accademia, veniva pubblicata una nota del chiarissimo signor Conte Amedeo de Foras, in cui facevasi a sottomettere al giudizio nostro i seri dubbi ch'egli concepiva sulla opinione sin qui professata in riguardo della patria del Musard.

Ma prima di esaminare i singoli argomenti che servirono di puntello al Foras per fondare la sua tesi, io stimo opportuno di considerare le gloriose geste del Musard, le quali, in grazia dei documenti ritrovati e col sussidio delle Cronache quasi coeve, potremo far conoscere, almeno sommariamente, dal tempo a un di presso in cui egli venne tra noi, sino alla sua morte. Ed in tale disquisizione già potremo di molto assodare il terreno su cui avremo a camminare, anzi già svolgere l'argomento principale che fornisce materia al presente scrittarello.

Il cronista più antico di Savoia, nel capo in cui trattò dell'istituzione dell'Ordine del Collare, accenna all'ultimo de' Cavalieri per la prima volta creati dal fondatore, con queste parole *Messire Richart Musard vng vailliant Chiuallier d'Engleterre bon et hardy fut le quinziesme* (1). Sulla scorta di questo cronista i successivi si copiarono a vicenda, e dopo loro gli storici ripeterono ad un coro che ultimo cavaliere della prima elezione di quell'Ordine era stato un inglese di nome Musard, da tutti predicato, cavaliere prode in armi e magnanimo in degne imprese. E vedremo tantosto ch'essi mal non s'apposero, e nel darci il Musard inglese, e nel dipingercelo valoroso, come fece l'autore della cronaca latina Sabauda, che lo proclamò *bonus*, *valens et audax* (2). Che se il progresso ch'hanno fatto da quei tempi gli studi storici poteva forse non assicurarci più sulla prima proposizione, gettata lì quasi a caso, men facile egli era muover dubbio della valentia e liberalità di un commilitone di Amedeo VI.

Infatti nell'istituzione di quell'Ordine, allora perfettamente militare, il Conte di Savoia per l'appunto disegnava dar guiderdone

(1) *Historiae patriae Monumenta. Scriptorum*, I, p. 295.
(2) Ib. p. 612.

ai migliori cavalieri della sua Corte, sui quali egli faceva non lieve assegnamento per le sue imprese bellicose contro i venturieri, e per quelle non lontane contro il marchesato di Saluzzo, per la cui buona riuscita, egli avea imaginato quell'istituzione, che giovava a vincolargli più che mai col mezzo di giuramenti e doveri quanti vi dovevano essere ammessi. Ho detto che del valore di quei cavalieri sarebbe illusorio il concepire il menomo dubbio, poichè fa d'uopo di avvertire ch'essi erano i fidi compagni del cavaliere per eccellenza, qual si fu Amedeo VI, che ancor tredicenne era comparso nella giostra dell'Epifania del 1348 a Ciamberì correndo tre lancie contro tre cavalieri, sol per godersi il casto bacio di quattro dame, che lo regalarono ciascuna di una verghetta d'oro. E si fu d'allora che Amedeo VI, a cagione della predilezione dimostrata al color verde, s'ebbe appioppato il nomignolo di *Conte Verde*.

Altro argomento in prova del valore dei cavalieri che furono compagni al Musard nel ricevere dal loro Principe la nobile testimonianza avuta, ce lo somministrano le cronache, le quali riboccano di splendidi fatti attribuiti ai Beaujeu, Grandson, della Baume, Montmajeur, ecc.

Ma dovendo noi attenerci al solo cavaliere inglese, poichè altrimenti la via sarebbe troppo lunga, e ci mancherebbe il tempo a percorrerla tutta, ci conviene esaminare simultaneamente i due punti principali, s'ei veramente si fu figlio della forte Albione, e se colle azioni sue non venne meno agli obblighi impostigli dall'alto guiderdone ottenuto dal suo Principe di elezione.

Questi due cómpiti, a dir vero, non ci sarebbero molto piani, ove dovessimo prettamente ed esclusivamente attenerci a quanto ci venne trasmesso dagli antichi cronisti, talor di soverchio parchi e monchi nel racconto, tal altra per eccesso opposto, di troppo propensi a diffondersi in narrazioni di fatti, esaltati dall'immaginazione, quasi sempre sori ed ingenui, ancorchè debbasi ammettere che frammezzo alle leggende, al romanzo ed a quella storia alterata, trovinsi sovente vene d'oro e trapelino reminiscenze di fatti reali. Se non che per buona ventura le nostre disquisizioni ci rimarranno agevolate, alla mercè di qualche raro documento ritrovato, o notizia recondita, dissepolta da scritti non troppo comuni, ed in tal guisa potremo mettere in sodo quanto ci siam proposto di stabilire.

I primi fatti che si possono attribuire a Riccardo Musard si collegano con quelli ben poco lieti che cominciarono ad intorbidare le nostre contrade nell'anno 1355, allorchè il principe Giacomo II d'Acaia, fortificato dalle nuove concessioni, allor allora ottenute da quel Carlo, figlio di Giovanni re di Boemia, divenuto imperatore dopo la morte di Enrico di Lucemburgo (che fece a Siena così ignobile mostra, da meritarsi che il Petrarca scrivesse di lui, che *rapto diademate, in Germaniam abiit patriis latebris*), affine di meglio procedere nello svincolo da ogni dipendenza inverso il suo cugino, il conte Amedeo VI e per danneggiarlo aveva stabilito un dazio sulle merci che dalla Lombardia erano per la Savoia dirette a Francia, e ciò in appoggio all'imperial diploma del venti aprile dell'anno antecedente.

Or bene, ai primi dell'anno successivo (1356), il principe Giacomo accingevasi a riconquistar coll'armi la città d'Ivrea, della metà della quale era stato privato nel 1349, per essersi l'altra metà aggiudicata al marchese di Monferrato. Ed intanto per raccoglier danaro ed incagliar ognor più il commercio dei Savoini, faceva in guisa che i commercianti lombardi dovessero ad ogni costo transitare per Torino per recarsi oltre Alpi. Il Conte di Savoia allora appigliossi bensì a tutti i mezzi possibili per far cessare una condizione di cose sì perniciosa ai suoi popoli; e con esortazioni, avvisi, memoriali, ambasciate e poscia citazioni dirette, tentò distogliere il mal consigliato Principe dai suoi perfidi disegni. Ma indarno, poichè anzi quel malvagio, senza tema di più oltre insanguinare il Piemonte, non dubitava di entrar in lega coi fratelli Bernabò e Galeazzo Visconti, bramosi di novità dopo la recente morte del loro famoso zio, l'arcivescovo Giovanni, ed aizzarli contro il marchese di Monferrato, il Marchese Tomaso di Saluzzo e quei di Ceva e Del Carretto.

Lasciando di buon grado allo storiografo dei Principi d'Acaia l'esame particolareggiato di tutti quegli avvenimenti, egli sarà sufficiente pel nostro scopo di avvertire che Giacomo, profittandosi del soggiorno a Pavia del marchese di Monferrato, impadronivasi d'Ivrea. Ma questi preliminari ci avverano il detto noto del poeta, che

Poca favilla gran fiamma seconda,

poichè tosto il marchese di Monferrato, affine di respingere la forza colla forza, conchiudeva lega col Marchese di Saluzzo;

coi signori di Mantova e Ferrara e con Bologna. Ed ecco il povero Piemonte corseggiato da un capo all'altro da gente armata, e tutta volta a depredarlo e riempirlo di guai e miserie.

Soggiungono i nostri storici, che proseguendo sempre il Principe d'Acaia nell'esazione del tributo daziario, costringeva Amedeo VI a spedirgli in quell'Ottobre ad Ivrea Ludovico della Ravoire per esortarlo a cangiar via. Gli stessi storici poi, non senza qualche confusione e sconvolgimento di date, accennano, come seguiti poco dopo, gli atti di aggiustamento fra il Conte Amedeo VI e il Principe d'Acaia. Ma il vero si è che nel Settembre del 1361 il Conte stava presso Carignano colla sua bell'e buona soldatesca, come ci scopre il documento più specioso di questa Memoria. Osserviamo frattanto che questo può perfettamente convenire con quanto, senza cenno di data, leggesi nelle antiche cronache, ove trovo che . . . *aprez moultz de parlemens, le conte sacorda, et enclina a la paix tout tellement que le prince se mettroit a sa voullante, et par ainsy fust pratique par ceulx qui la mattere conduysoyent, que le prince viendroit cryer mercy au conte hors de Carynyan, et lalerent querre en la ville, et lamenerent hors au siege iusques au pauvillon du conte. Et dausy loings, que le prince vist son signieur et cosin le conte il mist le genoil a terre, et a chaudes larmes ly crya mercy. A celle foys le conte nen fist semblant, il se leua, et marcha trois pas, et puis le genoil a terre, crya mercy de rechief, et encores le conte se teust, et a la tierce foys il marcha jusques a ces piez, et la ly pria pardon de son hoffence; et voyant le conte son humilité, il ly pardonna et de lors il ly remist sa terre* . . . (1).

Ho detto poc'anzi che l'accennato documento era il più prestante di questo scrittarello. Invero esso serve a somministrarci prova di tal natura e così esplicita, che non ammette la menoma confutazione, e vale ancora a determinarci l'epoca più certa in cui il Musard venne ai servigi del Conte Verde. Infatti nella carta di cui discorriamo, egli alla presenza di Ugone di Grammont, di Umberto naturale di Savoia e di Guglielmo di Grandson, facendosi a prestar omaggio e fedeltà al Conte, dichiarava di voler esser per l'avvenire vassallo suo. Anzi, a parlar rigorosamente, il Musard qui propriamente si faceva a prestar

(1) *Monumenta historiae patriae. Scriptorum*, I, p. 293.

l'omaggio che dicevasi ligio, poichè il diritto feudale ci distingue questo da quello, che definivasi semplice. Il ligio non poteva essere prestato che a un solo, il semplice invece poteva rendersi a parecchi. Differenza notevolissima, spiegata anche nell'atto di cerimonia, poichè nell'omaggio ligio il vassallo poneva ginocchio a terra, e in quello semplice lo prestava tenendosi in piedi. Ma il Musard era egli già cavaliere, aveva egli cioè già conseguito l'onore altissimo della cavalleria che, a guisa dell'antico patriziato romano, *omnem natalium maculam abluebat?* onore conferito allora a guiderdone di valorose geste, non alla potenza ed alle ricchezze, onde il più povero gentiluomo poteva ottenerlo a scapito dello stesso figlio di un re che non avesse ancora fatto in battaglia bella prova del suo coraggio? Il documento ci dice di no, e forse il Musard per la sua giovine età, non aveva ancor date tutte le prove all'uopo richieste. Egli adunque non potendo peranco far uso del glorioso titolo di *miles*, secondo Isidoro, *quasi unus ex mille electus*, era soltanto domicello o paggio (1).

Intanto con quell'atto di vassallaggio, prestato al Conte Verde, il Musard *facta confessione* ponendo un ginocchio a terra innanzi a lui, professavagli omaggio ligio, cioè baciavalo in bocca, il qual bacio chiamavasi *osculum fidelitatis*, poichè era arra di fedeltà inviolabile, e mettendo le sue mani giunte in quelle del Conte giuravagli fede e promettevagli di servirlo d'opera e di consiglio contro tutti i signori del mondo, nè di trovarsi giammai ove si avesse a macchinare cosa alcuna contro l'onore del suo Principe, obbligandosi in tal caso ad impedirla o rivelarla.

Ma l'importanza speciale, che ha, come dicemmo testè, questo documento per noi, sta in ciò ch'esso ci rivela la vera patria del

---

(1) Con questa denominazione, da alcuni autori interpretata per l'abbreviazione di *dom* cioè signore, intendevasi un garzone, cioè un nobil giovane che poneasi in casa di qualche principe o barone per apprendere gentilezza, bei costumi e l'arte della guerra. Era l'uso, che ottenuto dopo qualche anno il primo grado della cavalleria, cioè di scudiere, il cui uffizio consisteva nel combattere a fianco del signore, servendolo di lancia, di scudo o di cavallo secondo il bisogno, dopo insigni prove di fede e valore, il neofito venisse ammesso a poter coronare le sue fatiche con quell'altissimo onore, giusta meta dei desiderii di quei tempi di feconda immaginazione, di spiriti bellicosi, d'imprese difficili e strenue, del disprezzo d'ogni altra gloria che non rampollasse ne' campi.

Musard, il quale nell'atto d'omaggio al Conte Verde dichiarava che obbligavasi inverso Amedeo VI contro tutti gli uomini del mondo *excepta persona Regis Anglie* (1). E perchè codesta clausula? perchè il Re d'Inghilterra essendo il suo sovrano naturale, egli eragli vincolato con giuramento. Ora il giuramento a quei dì tenevasi, qual si era, cosa sì sacra che il venir meno al medesimo si considerava grave caso di fellonia, e questa, come si sa, macchiava singolarmente non soltanto la persona, ma sì ancora la famiglia dello spergiuro. Codeste riserve seguivano unicamente in due ipotesi, od a favore del principe da cui il vassallo dipendeva, ovvero a favore di altro principe o barone, di cui il vassallo fosse già uomo ligio. Ma nel nostro caso la riserva risguarda il vero sovrano d'origine del nostro vassallo.

La qual prova di nazionalità, ove fosse necessaria altra ulteriore, ci viene confermata, e dalla qualità di *anglicus* confertagli nel testo del documento, e dalla stessa intitolazione data al documento dal notaio suo compilatore, coevo a lui, il quale vi appose l'indicazione: *fidelitas Richardi Musardi anglici.*

Con tali argomenti resta posto in sodo quanto s'attiene alla patria del nostro cavaliere. E mentre sul finir di questa disserta-

---

(1) *Fidelitas Ricardi Musardi Anglici.*

« Eisdem anno et indictione (1361) die decimaseptima septembris in exercitu Carignani presentibus testibus dominis Hugone domino Grandimontis (1) H. (humberto) bastardo de Sabaudia (2) et Hugone de Grandimonte (*sic*) (forse ripetuto per errore) ac domino Guillelmo de Grandyssono (3) Richardus Musardi anglicus domicellus sciens et volens apud dominum comitem fidelitatis vinculo copulari pro rebus quas habet de presenti et habere poterit in futurum confitetur esse homo domini comitis praedicti stipulantis et recipientis pro se et suis etc. deinde facta confessione immissis eius manibus inter manus ipsius domini comitis et fidelitatis osculo intervento fecit fidelitatem et homagium ligium et ligiam pro ceteris dominis de mundo excepta persona Regis Anglie, promittens etc., et dominus sibi promisit bona fide quod apud ipsum faciet ea que dominus apud vassallum suum facere tenetur atque debet ».

Archivio di Stato di Torino. Protocollo de Motha, n° 68.

---

(1) Gentiluomo del Bugey, e forse uno altresì dei primi cavalieri del Collare, dimenticato dagli scrittori. Nel 1353 fu uno dei rappresentanti di Amedeo VI nell'atto di conchiusione della pace col Delfino di Francia.

(2) Cioè Umberto, signor d'Arvillars, balio di Savoia, figlio naturale del Conte Aimone, e per conseguenza fratello di Amedeo VI.

(3) Era signor di S. Croix, ed anche de' primi cavalieri del Collare.

zione esamineremo quali siano le ragioni contrarie accampate dal Conte di Foras per sostenere la sentenza opposta, proseguiamo a considerare prima le azioni che meritarono al Musard la sua promozione al cavalierato.

Abbiamo detto che nel 1361 egli stava coll'esercito del Conte di Savoia al campo presso Carignano. E questo, come vedemmo, conviene col racconto delle antiche cronache, che, per dirla qui di passaggio, il Datta poco ebbe a consultare per la sua storia di quei tempi. Cagione questa di molte mancanze di fatti, fra cui dell'impresa sovraccennata di Carignano, rivelataci dal documento in questione.

Anche il Paradin, dopo aver narrato che Amedeo VI aveva occupato Torino, Pinerolo, Savigliano, Vigone e Scarnafigi, soggiunse, non essere rimasa al Principe d'Acaia *que la ville et chateau de Carignan, avant la quelle ayant le Comte dresse un gros et merveilleux siége firent de cruelles et sanguinaires saillies avec escarmouches, embuscades et autres rencontres, esquels entre autre gens de fait et de nom perdit le comte messire Guillaume de la Baume son principal gouverneur et messire Jaques de Challant l'un de ses plus loyaux serviteurs* ».

E per non far ripetizioni, basti qui soggiungere, che se dai cronisti di Savoia non possiamo togliere che il Musard sia intervenuto alle seguenti imprese contro Saluzzo, ed alle altre contro la famiglia d'Acaia, che regalarono al Piemonte quelle turbe di avventurieri, capitanate dagli Albrecht, Agat, Einechins, Bongart (nel qual caso si sarebbe egli trovato di fronte a molti compaesani), abbiam motivo di credere, che, ove non distolto da missioni speciali, non siasi egli tenuto lontano da quelle fazioni. Quel che ci risulta è ch'egli mantenne il grado di scudiere sino all'anno 1362, in cui lasciollo per ricevere quello più elevato di cavaliere. Ce lo afferma altro documento, il quale, abbenchè si riferisca ad un negozio di solo interesse privato del nostro inglese, tuttavia c'informa di due particolari notevoli. Il primo risguarda l'Ordine stesso del Collare, il secondo la persona stessa del Musard. Accenna a quella istituzione equestre, la data del documento, dieci Febbraio 1362, epoca in cui l'Ordine del Collare, fondato in quell'anno dal Conte Verde, ancora non esisteva. Invero nell'atto il Musard compare ancor sempre quale scudiere. Ora egli è evidente, che ove già avesse ricevuto quell'Ordine, avrebbe fatto uso del glorioso titolo di cavaliere, *miles*. Quindi ne risulta questo dilemma, o che l'Or-

dine nel Febbraio, od almeno il dieci Febbraio di quell'anno, non erasi ancora istituito, o che il Musard non era stato compreso nell'atto della prima creazione. Militerebbe a favor di questa opinione l'osservazione che i cavalieri dovevano in tutto formare il numero di quindici in un col Principe fondatore: quindi col Musard tal numero si sarebbe raggiunto senza la persona di Amedeo VI. Ma, siccome tutti i cronisti ci dànno il Musard compreso nella prima creazione, e potrebb'essere che altro di quei quindici cavalieri lo fosse stato dopo, così pare più verisimile il conchiudere (fra il silenzio di quanti sinora discorsero di questo Ordine, ed in mancanza di documenti) che l'istituzione sia seguita dopo il Febbraio di quell'anno.

Lo stesso documento (1), come dicemmo or ora, risguarda la persona del Musard specialmente. Infatti, in quella carta egli viene indicato col nomignolo di *Scudier nero*. Anche questa particolarità ha il suo significato che può meritare di essere esaminato cogli occhi avvezzi a considerare le istituzioni e le cose di quell'età da noi così lontana. Invero, come più tardi coloro che servirono per qualche tempo nelle milizie ebbero per eredità un nomignolo di guerra, così una denominazione speciale nei tempi di cui discorriamo soleva concedersi, od ai cavalieri, od a coloro

---

(1) « Anno et indictione quibus supra (1362) indictione decimaquinta die decima mensis februarii in magna platea castri Chamberiaci presentibus domino Johanne de Molario dicto Frilla milite, Petro Gerbaisii de Bellicio et Anthonio de Monteacuto testibus ad hec vocatis per hoc instrumentum publicum omnibus evidenter appareat quod Georgius Pelestorti burgensis Chamberiaci sciens et spontaneus ad instanciam mei subscripti notarii ut publice persone stipulantis sollemniter et recipientis vice nomine et ad opus Richardi Musardi supradicti scutiferi nigri confessus est et publice tanquam in iudicio recognovit dicto Richardo se debere centum florenos auri boni et parvi ponderis ex causa provisionis facte dicto Richardo ut dictus Georgius asserit pro Andrevono Pelestorti, promictens idem Georgius debitor mihi dicto notario stipulanti ut supra per eius proprium iuramentum sub suorum obligacione bonorum mobilium immobilium presentium et futurorum quorumcumque dictam florenorum quantitatem dare et solvere dicto Richardo vel Iohannine eius uxori aut eorum vel alterius ipsorum certo mandato in proximo festo nativitatis beati Johannis Baptiste, cum dampnis interesse grauaminibus et expensis fiendis, incurrendis et sustinendis per ipsos Richardum et Iohanninam vel alterum ipsorum, seu alium pro eisdem vel eorum altero occasione dicti debiti recuperandi vel exigendi de quo non esset ut supra satisfactum etc..... ».

Archivio di Stato. Protocollo Besson, n° 22.

ch'eransi specialmente segnalati in fazioni guerresche e negli incruenti sì, ma talor molto rischiosi ludi di Marte, definiti non immeritamente

> *Agile studium ac tenuissima virtus,*
> *Pacis opus cum sacra vocant, nec inutile bellis*
> *Subsidium.*

Tutti sanno, e già il dicemmo di passaggio, che in quel torno correano con frequenza, e talor più volte all'anno, giostre nella Savoia, le quali contribuivano a rinvigorire lo spirito, ad addestrare il corpo; quindi nulla osta a credere che il nostro Musard distintosi in quei gagliardi certami, si avesse dai suoi commilitoni ricevuto quell'appellativo, od in ragione del colore del suo abbigliamento, della cotta d'arme, di cui nei pennoni, nelle soprainsegne e nei paramenti del cavallo solevasi far uso, o per le divise di quel colore, proprio della dama, oggetto dei suoi pensieri. Poichè vuolsi aggiungere che le dame e damigelle di quei tempi non mancavano mai a quei bellicosi cimenti, anzi pigliavano talora parte a pronunziar quel lodo, risultato vuoi della fortuna, vuoi dell'amore, e premiati con qualche collana o cingolo ricamato da mano gentile, e molte volte con qualche casto e cortese bacio.

Nè credasi poi oggidì che l'esser ammesso a quei ludi, a quegli scontri armati si fosse, come videsi in appresso, cosa tanto piana e lieve.

Le giostre e i tornei venivano anzitutto banditi parecchi mesi innanzi; un araldo pubblicava i nomi dei prodi che dovevano combattere, e se un di costoro avesse mancato ai debiti di cavalleria n'era inesorabilmente escluso. Chi appendeva lo scudo dell'arme sua, o fra i chiostri d'un convento o ad uno steccato, doveva sentirsi puro e libero da ogni macchia, franco d'ogni fellonia e degno insomma d'incrociare la spada coi nobili mantenitori della palestra, poichè provocava il giudizio dei re d'armi, e per conseguenza del pubblico su di lui.

Insomma la presenza a quei cimenti indicava che non eransi commessi delitti di falsità, spergiuro e menzogna, non di fellonia inverso il principe legittimo, non danneggiate nel corpo e nelle robe vedove e pupilli. Chi fosse convinto d'adulterio o stupro; chi si fosse dato al traffico od al commercio, chi non potesse provare di essere gentiluomo di nome ed armi non poteva en-

trar in lizza. Ho detto gentiluomo di nome ed armi, e quest'ultima qualità collegavasi coll'Ordine della cavalleria che il Musard era alla vigilia di ricevere come dicemmo. Ma in quei tempi poco colti, potrebbe qui obbiettare alcuno, non era egli facil cosa eludere i giudici della lizza e presentarsi senza il corredo di tutti quei requisiti? No al certo, poichè al difetto di coltura faceva contrasto il sentimento dell'onore, ch'era così radicato negli animi, da servir d'acuto stimolo a non violarlo mai. Del resto chi per avventura si fosse fatto lecito di trasgredir quelle leggi, si arrischiava anche a vedersi lacerar il suo stemma al cospetto del pubblico, spogliare delle vesti ed armi, privar del cavallo ed equipaggio, ed essere giudicato indegno di comparire per l'avvenire innanzi a qualunque assemblea di cavalieri. Gli autori poi c'indicano ancor più chiaramente che cosa s'intendesse per gentiluomo d'arme e di nome (1); basti per noi l'aver buono in mano per asserire, che se i documenti nulla ci hanno conservato sugli avi di Riccardo Musard, ricevendo egli nel 1362 l'Ordine del Collare, era gentiluomo di nome ed armi, all'esempio dei compagni annoverati in quella prima istituzione dall'invitto principe il Conte Amedeo VI.

Essendo il Musard intimo della Corte del Conte Verde, egli è ovvio che il suo nome si riscontra negli avvenimenti principali di quei giorni e nei documenti che ce ne tramandarono la memoria. E di quelli accennerò i principali, e di questi gli atti, che ne fanno menzione.

Le relazioni di Amedeo VI coi Visconti di Milano suoi congiunti, essendo a quei giorni intime, spesso egli recavasi alla lor Corte per assistere a solennità di famiglia, e così troviamo che

(1) La legge in vigore a quei dì così si esprimeva: *Quisquis recentioris sit notae nobilis, et non talis ut a stirpe nobilitatem suam et originem quatuor saltem generis auctorum proximorum gentilitiis insignibus probare possit, is quoque ludis his et occursionibus equestribus exesto.*

In tali parole già veniva limitata la nobiltà agli avi, ma propriamente gentiluomini di nome ed armi intendevansi coloro che discendevano da età remota da avi liberi ed ingenui, la cui stirpe da tempo immemorabile aveva fruito di piena libertà, nè mai erasi data al traffico, come esprimevasi il Buddeo, *quasi ingenuos ab origine, et quorum maiores servitutem nullam prorsus servierunt.* Il che meglio ancora, alludendo pur all'armi, esprimeva il Presidente Cassaneo quando scriveva *Certum est quod nobiles ex origine sunt qui longa serie et prosapia praedecessorum habent sua arma et insignia et communiter tali tempore, cuius initii memoria non extat in contrarium.* In catalogo *gloriae mundi.*

ai primi giorni del 1366 ei fu col nostro Musard a Pavia per tener qual padrino al fonte battesimale quella Valentina, figlia di Gian Galeazzo Visconti (detto il Conte di Virtù (1), dal nome di picciol feudo nella Normandia datogli dal Re di Francia), che doveva poi più tardi, a cagione del suo matrimonio con Luigi d'Orleans fratello di Carlo VI Re di Francia, accampare nella Casa reale di Francia le pretensioni su di Asti, ricevuto in dote, e dar ragione a tante invasioni straniere.

Codeste memorie riguardano le solennità cortigianesche di ogni età, ma più glorioso alla memoria del Musard egli si è di considerare gli atti di valore che a lui si possono ascrivere. E questi li troviamo collegati a quella nota impresa d'Oriente promossa dal Conte Amedeo VI, desideroso di trasmettere il suo nome alla più remota posterità sì, ma da generoso animo spinto a soccorrere Giovanni Paleologo, figlio di Giovanna di Savoia zia d'esso Conte, che sedeva sul trono di Costantinopoli, ed era stato costretto a ricevere condizioni umilianti e dure dai Sultani dei Turchi che, conquistate le provincie dell'Asia, avevano fermata la loro dimora in Adrianopoli.

Ma ancor qui sarebbe far una ripetizione l'accennare con qualche particolarità all'orditura ed all'intrapresa della spedizione, e basti il dire che Amedeo VI in Febbraio del 1366 partivasi solo fra tutti i principi che erano stati paghi di dar promesse, essendo accompagnato dai suoi cavalieri del Collare, Stefano della Balma, Gaspare di Montmajeur, Rolando Vayssi di S. Amour e Riccardo Musard. Visitate Pola, Ragusi e Negroponte, nell'Agosto l'armata Savoina potè espugnar Gallipoli, ove subito fe' bella prova il valore dei Piemontesi. E del nostro Musard appunto, attorno a quell'impresa, leggesi nelle cronache di Savoia. .... *Hor se beuterent avant les Chrestiens en assailliant durement et les turcs a eulx deffendre de grant maniere. Mes messire Richart Musart sy portant vaillamment que a layde de ceulx qui avec luy estaient entra es palais a tout les bannieres du Conte* ».

Ecco pertanto la riuscita della prima impresa delle milizie savoine dovuta al nostro Inglese. Che se noi troviamo cenno di essa soltanto nelle cronache di Savoia, la presenza indubbia del

(1) Si sa, come alcuni anni dopo, la sua cugina Agnese, marchesana di Mantova, solesse chiamarlo, non conte di Virtù, ma bensì conte delle sozzure.

Musard in Oriente, ci viene attestata dal segretario di Amedeo VI Antonio Barberi, che così scrisse in una particola del suo rendimento dei conti: *libravit die XII septembris apud Ferrariam domino Richardo Musardi pro expensis suis florenos boni ponderis VI. . .* (1).

Ei potè dirsi avventurato, perchè in quella spedizione, che al di fuori della gloria, non partorì gran risultato, lasciarono la vita i due dei cavalieri del Collare compagni al Musard, Rolando Vaissi e S. Amour, sepolti a Pera, e con loro mastro Guidone Albini, medico di Amedeo VI, e persino il suo capo di cucina!

Dal 1367 ci conviene ora saltare al 1372, nel Luglio del quale anno era stata pubblicata la lega italiana, già cinque anni prima ordita contro i Visconti, e di cui fu anima Amedeo VI collegatosi con Gregorio XI, colla Regina Giovanna di Napoli, cogli Estensi, Carraresi e Fiorentini. Anche qui i nostri storici e cronisti scendono ai particolari, dai quali noi dobbiamo rifuggire: ci basti pertanto di ricordare, che strettasi d'assedio la città d'Asti gagliardamente combattuta da Bernabò Visconti, il Conte di Savoia tosto vi accorse coi suoi.

Che se il Cibrario nel narrare questo fatto si tien pago ad affermare che Amedeo VI, fatto il suo sforzo sotto quella città, costrinse alla perfine gli assediati a ritirarsene, altre notizie maggiori su quell'impresa ci forniscono i cronisti di Savoia, i quali ci rivelano in essa frammisto anche Riccardo Musard. Il quale in quella congiuntura s'ebbe la più alta prova di fiducia del suo Principe, che confidogli la guardia della stessa sua persona. E combattendo egli coll'eletta dei capitani savoini Amedeo di Genève, Umberto di Villars, Ugo di Riguier, Giovanni di Grandson, coi Signori d'Entremont e Mirabel e con un suo compaesano Tommaso Boston, essendo l'esercito su di un rialzo presso la Versa, ebbe l'ardire di cacciarsi *parmi les eschielz des batailles aux cappitaines de messire Galliace nommés messire François marquis de Ferrare, messire Pagen grant tresaurier, messire Jaques de Varne, Rogier Can, messire Johan du Chastelet et quarante lengloys sy persont en eulx qui a celluy poigneys porterent ils par terre des hommes d'armes pluseurs et les firent resortir au piez du molart vers larriere garde* » (2).

(1) Cfr. Data. *Spedizione in Oriente di Amedeo VI.*

(2) *Mon. hist. pat. Scriptorum*, I, p. 329.

Soggiungerò che la vittoria, dopo molti sforzi di valore, fu de' nostri, che infine riuscirono a costringere il nemico a ritirarsi d'Asti. E non so, se solo allora, o se già prima, il Musard in premio delle strenue sue geste e dell'attaccamento dimostrato alla persona del suo Principe di elezione, s'avesse la qualità di maggiordomo della Corte di Amedeo VI. Seguendo, per conseguenza la persona sua, come già superiormente dicemmo, avvenivagli con frequenza di servire qual testimonio a molti de' fatti di qualche momento che succedevano. E così, per addurne un esempio fornitoci dai documenti, il 22 Ottobre del 1373 egli nel castello di Rivoli, in un con Pietro Gerbais signor di Castelnovo, Simone di Carisio, Filippo di Bernezzo, ecc., assisteva il Conte di Savoia nell'atto importante con cui sedava le discordie tra i Bartolomei e Barali di Susa, famiglie nobili, da lunga stagione dissidenti, e che aveano riempiuto di guai quella città, all'esempio di molte altre del Piemonte, lacerata dalle fazioni intestine. Ma di fama assai più duratura si fu l'intervento del Musard in un avvenimento che ci rivela la politica rivoluzionaria, se così è lecito definirla, de' nostri principi, ma di molto magnanima, siccome quelli che avevano saputo cogliere il bel destro di sposare la causa di parecchi popoli oppressi, i quali eransi in appresso assoggettati al dominio soave di Amedeo VI. Intendo accennar qui all'annessione di Biella che seguiva l'esempio fornitole pochi anni prima dai popoli di Barge, Verrone, Buronzo, San Germano, Santhià, ecc. Ma ancor qui pel nostro soggetto basta avvertire, che in conseguenza delle antiche contese dei Biellesi col loro vescovo, che era il metropolitano di Vercelli, Giovanni Fieschi, fatti essi più arditi dalla forza che dà l'oppressione, nel Maggio del 1377 riuscirono ad imprigionarlo. Rivoltisi quindi tosto ad Amedeo VI, per aiuto e consiglio in quei frangenti, questi a trattar l'alta e delicata faccenda deputava il nostro cavaliere inglese, il quale, recatosi a Biella, e fattosi certo degli animi stanchi di quei popoli ed ardenti dal desiderio di sottrarsi alla signoria del vescovo che avea su di loro alta sovranità, ne riferì tosto al Conte Verde. E, come è noto, l'opera dal Musard intrapresa, veniva poi, specialmente coll'efficace ed intelligente assistenza dell'illustre Ibleto di Challand, prosperamente coronata nel 1379, in cui Biella fu sottomessa al dominio di Savoia.

Del Musard ricorre ancor notizia in due altri documenti. Nel 1380 Amedeo VI mandavalo a Milano in ambasciata a Bernabò

Visconti, dandogli compagno altro cavaliere del Collare, Gaspare di Montmajeur, per convenire con quel principe, che avvenendo guerra col Marchese di Monferrato, ciascuna delle parti belligeranti dovesse poi ritenere per sè gli acquisti che si sarebbero fatti (1).

Ma nell'Agosto dell'anno seguente il nome di Riccardo Musard compare in un con quelli di Amedeo principe d'Acaia, di Guido di Saorgio abate clusino, d'Ibleto di Challand, ecc., stati chiamati ad assistere al famoso lodo pronunziatosi nel nostro castello di Torino alla presenza degli ambasciatori di Firenze ed Ancona, in riguardo delle antiche divergenze fra Genova e Venezia per quell'isola di Tenedo, che il cigno di Mantova ai suoi dì descriveva in questi versi:

Est in conspectu Tenedos, notissima fama
Insula dives opum;.....

e che a norma della sentenza pronunziata dal nostro Conte di Savoia, a sommo suo onore richiestone dalle parti dissidenti, ricevette presidio savoino (2).

Il fedele compagno, il prode commilitone e consigliere di Amedeo VI, che da oltre vent'anni aveva diviso con lui i pericoli del campo, la gloria di vittorie e negoziati ben finiti, doveva anche seguirlo nella tomba. Recatosi il Conte Verde nel Luglio del 1382 in aiuto a quel Ludovico, della stirpe di Carlo I d'Angiò conte di Provenza, che s'apparecchiava a togliere il regno di Napoli a Carlo di Durazzo, figlio di Ludovico Magno re d'Ungheria, adottato dalla regina Giovanna, con lui andò pure il Musard. Infelice spedizione, poichè già ai primi d'Ottobre il valoroso Conte di Savoia era caduto malato a Caserta. Rimessosi, nel Febbraio seguente, lo si trova a Santo Stefano nel contado di Molise in Puglia; ma o ricaduto, o non riavutosi, ivi lasciava la gloriosa sua vita il primo di Marzo, di soli quarantanove anni. Le sue spoglie venivano imbarcate a cura di Ludovico di Savoia e del fido nostro Riccardo Musard, che lo accompagnava sino a Savona. Ma quivi egli pure pagava il comune tributo, od infermatosi repentinamente, o meglio, già assalito da qualche malattia, forse epidemica, che aveva mietuto altre vite di quei cavalieri; quali di

(1) Cibrario, *Storia della Monarchia di Savoia*, 3, p. 318.
(2) *Monumenta hist. patr. Liber jurium*, II, p. 858 e seguenti.

Gian Filippo conte di Mombeliard e di Amedeo figlio di Ibleto di Challand.

E come il conto del tesoriere di quella spedizione ci apprende, il Musard morivasi il giovedì ventitrè Aprile, e le sue spoglie venivano sepolte nella chiesa de' frati di S. Giovanni Gerosolimitano di quella città.

Che se le valorose imprèse del prode commilitone di Amedeo VI, poterono a quei dì renderne le reliquie sacre dall'insultar de' nembi e dal profano piede del volgo, egli è certo ch'esse rimasero poscia involte lunga stagione nella notte dell'obblio, onde non parmi sia stata opera perduta di rinfrescar ora la memoria di così virtuoso cavaliere dell'età di mezzo. Qui adunque dovrebbero aver termine le nostre indagini, ma ragion vuole che innanzi di congedarci dai benigni lettori e conchiudere, noi ci facciamo ad esaminare gli argomenti accampati dal signor Conte di Foras, il solo che abbia messo in dubbio la nazionalità di Riccardo Musard, da lui ritenuto semplice borghese della Torre de Peil nel baliaggio di Chillon e dei signori di Villa-Rimboz.

Il chiaro autore procede dal principio che l'asserzione ammessa sin qui, essere cioè il Musard, inglese, non sia confortata da autorità alcuna, poggiandosi soltanto sugli antichi catalogi dell'Ordine del Collare poi dell'Annunziata. Quindi fonda la sua sentenza in appoggio alla notizia, che afferma attinta da varie carte, per quanto incomplete, ritrovate nell'archivio privato Blonay, le quali gli avrebbero consentito di stabilire 1° che i nobili Musard innalzavano per arma *di rosso alla bordura d'otto crescenti e di uno scoiattolo che mangia un pomo* (excurieux, *cioè* écureuil) *in palo*, *di sabbia*, col cimiero d'un mezzo selvatico tenente una mazza sulla spalla al naturale, secondo gli uni, ovvero secondo gli altri, d'uno scoiattolo dello stesso scudo; 2° Che i Musard erano borghesi della Torre de Peil e signori di Villa-Rimboz; e che Margherita di Williens, figlia di Antonio di Williens, vedova di Perodo di Bonvillar, sposava in seconde nozze Riccardo Musard, cavaliere, dopo la cui morte maritavasi con Nicodo di Blonai, cavaliere.

Premessi questi fondamenti di base alle sue conghietture, il Conte di Foras produce il testo di una dichiarazione di debiti verso Giovanni Costa da Chieri mercante in Losanna, fatta da Margherita di Williens consorte del Musard a nome suo e del marito, del sette Settembre del 1372. Poi pubblica una patente

del due Gennaio 1380 del Conte Amedeo VI, con cui elegge il Musard castellano di Romont. E qui il nostro autore, fondandosi sul sistema da lui stabilito, che l'anteposizione del vocabolo *miles* al nome deve ritenersi prova irrefragabile per additarci un cavaliere dell'Ordine del Collare, conchiude: *Ceci posé, n'est il pas probable que ce Richard Musard était un gentilhomme du vieux Chablais et sujet du comte, au lieu d'en faire un gentilhomme anglais?* Quindi, in accordo a tali principii egli opina aver posto in sodo: 1° Che il Riccardo Musard cavaliere del Collare appartenesse ai Musard della Torre du Peil, che nel 1338 avevano concorso alla fondazione di cappelle nella chiesa di San Martino; 2° Che questo stesso Riccardo, designato dal Conte di Savoia *miles noster*, marito di una Williens ed implicato in affari con un mercante di Chieri stabilito a Losanna, dovesse ritenersi con maggior verisimiglianza savoino, anzichè inglese, come erasi creduto.

Potrebbe, egli soggiunge, muover difficoltà a stabilir la tesi propugnata, la discrepanza dello stemma usato dai Musard di Chillon da quello attribuito al Musard cavaliere del Collare, che avrebbe innalzato d'oro a tre pali d'azzurro. Ma tosto, risolvendo da sè la difficoltà proposta, coll'ascrivere la differenza degli stemmi all'imperizia degli araldi sconosciuti, conchiude coll'indirizzarsi ai membri di questo sodalizio, sottomettendo loro l'esame di tale conghiettura. E lieto d'essere entrato una seconda volta in lizza con un Cavaliere così compito, contro cui non accade mai s'abbiano a dar manrovesci col guanto di ferro, pongo omai termine alle indagini fatte su questo argomento e sin qui esposte.

Assodato in questa Memoria il punto principale che il Musard cavaliere del Collare era indubbiamente inglese, facciamoci a considerare se si possa accondiscendere a tutte le ragioni ammesse dal Foras nella sua dissertazione. E colla guida dei documenti potremo in massima parte raggiungere il nostro scopo. Le carte stesse autentiche che ci hanno scoperto il Musard inglese, valgono a rischiarare i punti proposti ad esame dal nostro autore. Anzitutto il documento del dieci Febbraio 1362 già addotto, con cui il Musard ci compare col nomignolo di *Scudier nero*, e c'intrattiene sul riconoscimento della somma di cento fiorini d'oro da un tal Giorgio Pelostorto da Ciamberì, serve ad appalesarci che la sua consorte in quell'anno chiamavasi Giovannina. Ma questo non toglie, ch'essa morta, egli fosse passato a seconde nozze, come ce

lo apprende un documento del 1375, in cui il Musard compare marito di Margherita di Williens, a cui accenna pure il Conte di Foras (1). Nella stessa guisa nulla osta che il Musard potesse essere implicato in negozi d'interesse con un chierese mercatante a Losanna. Ned a questo fatto la sua nazionalità poteva presentar ostacolo alcuno; anzi sembra che il Musard, buon massaio, attendesse abbastanza bene alle cose patrimoniali, poichè un documento del ventidue Settembre del 1375 ci attesta un Giovanni d'Olry debitore verso di lui di quaranta lire d'oro (2). Anzi, se non fosservi altre prove ad esuberanza, l'inclinazione a maneggiarsi in affari d'interesse, potrebbe servire altresì, per quanto indirettamente, a suffragare il principio o prova della sua nazionalità.

Il Conte de Foras sulla fede del documento due Gennaio 1380 asserisce che il Musard era castellano di Romont. Questo è vero, ma come altrove (3) avemmo ad osservare, prima di quella castellania egli già aveva avuto l'altra di Aiguebelle, e ciò sino dal 1364. I quali particolari per nulla nuocono alla medesimezza della persona del Musard cavaliere del Collare, col Musard castellano, uffizio che, siccome pure a suo luogo abbiamo asserito, non era d'ostacolo a quella dignità.

Il nostro autore infine crede ancora corroborar di qualche argomento il suo principio sulla discrepanza dello stemma del Musard lasciatoci dagli araldi e contrario a quello usato, secondo

---

(1) Anno domini millesimo tercentesimo septuagesimo quinto indictione octava die decima aprilis in castro Morgie in Camera in qua illustris dominus noster comes iacere consuevit dominus Richardus Musardi maritus domine Marguerite de Williens ipsius domine Marguerite vice et nomine fecit homagium realiter domino nostro comiti supradicto pro bonis et rebus quas dicta domina Marguerita tenet ab eodem domino in feudum sub homagio ligio pre ceteris dominis quibuscumque. Quas res et bona specificare et declarare, specificari et declarari facere pro ipsis serviri promisit et iuravit quotiens requisita fuerit esseque fidelis et alia facere que in forma fidelitatis nova et veteri continentur. Quibus supra actis de feudo et bonis predictis dictus dominus dictum militem quo supra nomine recipientem per unius cultelli traditionem realiter investivit iure suo et alterius cuiuslibet racione.

Actum ubi supra testes Anthonius Championi de Sancto Michaeli in Mauriana clericus, Johannetus de Beamrey et Joannes de Duning famuli domini nostri comitis supradicti. » *Arch. di Stato* — Protocollo Marchand, 123.

(2) *Arch. di Stato*. Protocollo, n° 101.

(3) *Statuti antichi e recenti dell'Ordine supremo*, ecc.

lui, dai Musard di Chillon. Ma appunto perchè diversa era la famiglia, diversa poteva esserne l'arme; quindi cadrebbero queste parole dal Foras allegate a tal proposito, che cioè tal differenza costituirebbe una prova *seulement lorsque l'on aura établi d'après quelle autorité ou d'après quel monument, un héraut d'armes inconnu a attribué au pseudo-gentilhomme anglais le blason d'or à 3 pals d'azur.*

Del resto, l'argomento dell'incapacità degli araldi richiederebbe qualche considerazione che qui non sarebbe acconcia, e bisognerebbe anche tener conto dei tempi e paesi, e dell'età in cui la cavalleria era nel suo fiore, e da quella nella quale già cominciava a declinare (1).

---

(1) Sanno i periti di questa materia che l'ufficio di araldo era di molto riguardo. In Francia, maestra qual si era di ogni arte gentile e cavalleresca, lo tenevano nobili i quali andavano adorni di singolari privilegi. L'araldo aveva l'adito presso tutte le Corti dei Principi e grandi signori: a lui spettava correggere i Cavalieri viziosi e cacciarli dalle assemblee ove si fossero fatto lecito d'intervenirvi, dar consigli ai Principi sugli affari risguardanti la nobiltà, far relazioni in iscritto dei tornei e delle giostre, dipingere le armi e i ritratti de' combattenti. Onde scriveva il Favin (*Le théâtre d'honneur*, I, 56), che l'Araldo doveva conoscere a menadito *l'art des blasons, de peinture et l'enlumineure pour bien dresser les armes de ceux que le prince annoblissoit pour leur vertu selon leur inclination naturelle aux armes ou aux lettres.* I documenti, in quanto a noi, non ci hanno tramandati i nomi dei primi araldi dell'Ordine savoino del Collare, ma è verisimile che l'araldo stesso di Savoia lo fosse altresì dell'unico Ordine equestre del nostro principato, seguendo pur l'esempio della vicina Francia, ove avea acquistata rinomanza Gilles le Bourvier di Bourges, detto Berry, quantunque i re d'armi il nome togliessero dal grido d'arme dei re di Francia, *Montjoie, Saint Denis*. E come *Navarre* era stato re d'armi di Carlo VI, così *Berry* lo fu di Carlo VII, del quale all'esempio del primo fu pur cronista. Gli araldi inferiori denominavansi poi dalle provincie principali, Delfinato, Orléans, Anjou, Alençon, Valois, Bourbon, Vendôme, o Toison d'or, Mont-St-Michel, dopo l'istituzione di questi due Ordini equestri, nella stessa guisa che in Inghilterra chiamavasi *Jarretière* dall'Ordine della Giarettiera. In quanto a noi s'aspetta, consultando le antiche cronache, vi troviamo per l'appunto che istituito da Amedeo VI il nostro Ordine del Collare, a suon di musici concenti, fece *cryer cilence et paix par Savoje le heraud.* E dell'araldo *Savoye* abbiamo notizia sotto il principe Amedeo VIII all'anno 1402 in cui ricevè la missione di andar a visitare il torneo che intendeva fare il duca d'Austria. Della quale missione ci lasciò memoria il tesoriere generale, che nel conto del Gennaio di quell'anno notò: *Libravit eyraudo domini nuncupato Savoje dono sibi per Dominum semel graciose facto contemplacione sui viagii quod presencialiter*

Che poi vi fossero in Savoia famiglie varie, e con quell'omonimo, e diverse fra loro, epperciò potessero esse far uso di stemma diverso, senza doverne accagionar d'inesattezza gli araldi di quei tempi, i documenti scoperti ce lo attestano.

---

facere proponit ad illustrem ducem Austriae pro videndo quodam torneamento quod facere proposuit idem dux. Nel 1431 cominciamo a saper il cognome dell'araldo, poichè agli 8 Giugno di quell'anno Giovanni della Chapelle nella sua qualità d'araldo presentavasi al cospetto del Consiglio ducale per istruirlo delle informazioni assunte in riguardo del sire della Palud. Solamente ai tempi di Carlo III l'araldo cominciò ad essere denominato *bonnes nouvelles*, giuliva espressione della buona e lieta notizia che annunziava ai nuovi eletti in quell'Ordine. Ma codesti Araldi erano poi tutti esperti nell'arte loro, ovvero poco capaci? La risposta non è guari facile, da potere scioglierla di primo acchito. Ci risulta nondimeno che in Francia, la maestra degli studi araldici, l'incapacità loro venne segnalata al finir del secolo XVI, all'epoca del trionfale ingresso in Parigi di Maria de'Medici, sposa di Enrico il grande, cioè Enrico IV. E questo per il rumore menatone dai caldi adoratori dell'araldica, i quali proclamarono vero scandalo l'aver lasciati correre errori enormi nel disegno delle armi che allor furono dipinte, cosa facile ad avvenire per la precisione ond'è distinta questa professione. Essendo stato il povero loro cervello posto a grandi strette ne menarono eglino tale scalpore, di cui l'eco lamentosa e lontana si ripercosse sui rari libri degli araldisti francesi, dai quali l'abbiamo appreso. Ed in quanto a noi, se forse sarà men facile provare la poca capacità dei giudici d'arme ai tempi della cavalleria florida assai, cioè di Amedeo VI, VII e VIII, forse s'imbercierebbe nel vero segno dubitandone sotto alcuna dominazione successiva. E poichè siamo entrati in codesto arringo vuolsi notar qui che Carlo Emanuele I, dotto in araldica, mosso dal desiderio di regolar meglio quanto ad essa s'atteneva, istituiva l'uffizio del blasonatore, conservatosi sino all'annegarsi di altre istituzioni ai tempi della memorabile rivoluzione del secolo scorso. Ma perchè molti di codesti re d'armi dell'Ordine nostro supremo non furono uomini volgari, ne rinfrescherò qui la memoria. Con patenti 11 Settembre 1518 Carlo III eleggeva araldo dell'Ordine supremo Giovanni di Tournai. Ricciardetto Scaffa da Cuneo l'ebbe prima del 1564, nel qual anno col fratello Giambattista ottenne la nobiltà, confermatagli il 10 Marzo 1566. — Cnf. *gli Statuti antichi e recenti dell'Ordine supremo* ecc. Quindi va corretto l'errore di coloro che ascrivono a quelle patenti la data del 14 Agosto 1568. Allo Scaffa succedette, dopo il 1570, Vincenzo Belmont o Beaumont, stato maggiordomo del Duca. Venne in appresso Bartolomeo Cristini, già scrittore e leggitore della Corte di Emanuele Filiberto, e matematico dei Principi di Savoia, il quale ottenne quell'uffizio il 1° Gennaio 1582. Il Vernazza che ne scrisse la vita dimostrò d'ignorare di qual paese ei si fosse: ma come già altrove ho rivelato. — Vedi *Sui principali storici della monarchia di Savoia* ecc. p. 229, egli era nato a Carignano da Giorgio e da Michela Provana. Quell'autore non conobbe pure che il Cristino aveva ottenuto in premio dei suoi servigi la nobiltà ereditaria

Un Pietro Musard, in carte del principato di Ludovico di Savoia, ci viene additato qual suo farmacista. Ora non è verosimile che costui appartenesse ai Signori di Villa-Rimboz, e tanto meno alla progenie del nostro Cavaliere del Collare, non potendo credere, che alla sola distanza di mezzo secolo da lui, la sua famiglia già fosse caduta in istato volgare. Sarebbe un supposto che farebbe anche torto alla memoria dei Principi di Savoia, quali la storia ci addita sempre magnanimi favoreggiatori dei valorosi e fedeli loro cavalieri, non che delle famiglie loro.

Ritrovo ancora che quattr'anni dopo un Pietro, figlio di un Ibleto Musard, otteneva dal Duca lettere di legittimazione dei suoi natali.

Insomma codesti vari nomi provano che al di là delle Alpi fiorivano parecchie famiglie omonime, e colla probabile conghiettura che nessun vincolo di parentado le unisse.

Quindi, senza tentar più ulteriori indagini, per non cadere in una critica bizzosa e pettegola, abbandono il nobile arringo che, per quanto avrebbe meritato di appalesarsi con ben più elegante veste, non lascia di rinfrescar la memoria di fatti che torneranno sempre di grande onoranza alla Monarchia che da nove secoli governa queste contrade. Che se in codesto campo avvenga oggidì con frequenza di dover piuttosto spigolare che mietere, e per quanto allo spigolatore sia sol concesso di raccogliere le spighe che furono qua e là tralasciate dalla falce dei mietitori, tuttavia

---

il 15 Gennaio 1597. Viene dopo lui Pompeo Brambilla, eletto il 30 Giugno 1601 in riguardo della sua *noblesse, doctrine et autres bonnes et vertueuses qualités*. Lo seguirono: Giulio Cesare Ricci da Cuneo, poi Michele Miraglia, Giambattista Bosco, eletto il 1° Aprile 1566; Carlo Santi Torinese, il 27 Febbraio 1677; Giuseppe de Lonai, dei gentiluomini arcieri delle guardie del corpo; Claudio Michele di Roquefeuille e De La-Lande il 30 Agosto 1713; Pietro Dalmaz, nobile D'Annecy, brigadiere della compagnia dei gentiluomini arcieri e guardia del corpo di essa compagnia, il 15 Dicembre 1781. Fu suo successore Pietro de Coucy nobile di Chilly nel Genevese, ch'era anche guardia del corpo e fu altresì araldo in secondo, ed aiuto di Pietro Dalmaz. Ultimo del secolo XVIII si fu Gian Maurizio De Dalmaz, dal 1791 guardia del corpo del Re, nominato nel 1798. Il nobile Dalmaz era ancor vivo il 28 Marzo 1831, avendo io avuto alle mani di questi giorni le lettere magistrali con cui il Re Carlo Felice conferiva una pensione sul tesoro dell'Ordine *Nobili Johanni Mauritio De Dalmaz, exercitus nostri institutori, Supremi Ordinis SS. Annunciationis armorum regis atque heraldo, necnon Sacrae Religionis Ordinisque militaris sanctorum Mauritii et Lazari equiti professo.*

grande è sempre il compenso di poter in qualunque ipotesi, dalla bassa plaga in cui ci diguazziamo, dalle bizze e miserie della vita odierna, sollevarci per alcuni momenti in mezzo a quella grande epopea del Medio Evo, che fra l'iperbolico, l'esagerato, il gonfio, fra i buffoni, i commensali dei castelli, fra le plebi che si fanno a mulinar vendette pubbliche, fra lo smammolarsi in canzoni erotiche vociate dai giullari nelle Corti, fra gli errori e gli abusi ci offre tante idee generose, passioni nobili, risoluzioni forti e gagliarde; la coscienza profonda della dignità individuale, la fede del giuramento, la vergogna da ogni atto ignobile o triste.

Ecco quanto abbiamo considerato nel tema che ci consentì d'intrattenerci assai sulla persona del Conte Amedeo VI di Savoia e su quella del nobile suo commilitone l'Inglese Musard. Amendue da ben cinque secoli dimenticati dai più, riposano sugli allori conseguiti; ma tutti sappiamo che sempre

> A egregie cose il forte animo accendono
> L'urne dei forti ....

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

dal 1° al 31 Maggio 1884

NB. Le pubblicazioni notate con un asterisco si hanno in cambio; quelle notate con due si comprano; e le altre senza asterisco si ricevono in dono

	Donatori
* Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie van Wetenschappen; — Afdeeling Natuurkunde, tweede Reeks, XVIII Deel. Amsterdam, 1883; in-8°.	R. Accademia delle Scienze di Amsterdam.
* Jarboek van der K. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam, voor 1882. Amsterdam, 1883; in-8°.	Id.
* American Journal of Mathematics, etc.; vol. VI, n. 4. Baltimora, 1884; in-4°.	Università di I. Hopkins (Baltimora).
* Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin; I-XVII, 10 Januar, 27 Marz 1884. Berlin; in-gr. 8°.	R. Accademia delle Scienze di Berlino.
Die Fortschritte der Physik im Jahre 1878, etc.; XXXIV Jahrg., redigirt von Prof. Dr. Neessen, 2 Abth. Berlin, 1884; in-8°.	Berlino. * *
* Neue Deutkschriften der allgmeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, etc., Band XXVIII, Abth. 3. Zürich, 1883; in-8°.	Società Svizzera tedesca di Scienze natur. (Berna).
* Mittheilungen der naturforschenden Gessellschaft in Bern aus dem Jahre 1882, II Heft, n. 1040-1056; aus dem Jahre 1883; 1883; I Heft, n. 1057-1063. Bern, 1883; in-8°.	Società di Scienze natur. (Berna).
* Bullettino delle Scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-chirurgica di Bologna, ecc.; serie sesta, vol. XIII, fasc. 3-4. Bologna, 1884; in-8°.	Società Medico-chirurg. di Bologna.

Società di Geogr. comm. di Bordeaux.

Bulletin de Géographie commerciale de Bordeaux, etc.; vol. VII, 2e série, n. 9. Bordeaux, 1884; in-8°.

Società belga di Microscopia (Bruxelle).

* Bulletin de la Société belge de Microscopie; t. X, n. 7. Bruxelles, 1884; in-8°.

Soc. Scientifica Argentina (Buenos Aires).

* Anales de la Sociedad cientifica Argentina, etc.; t. XXII, entrega 3a. Buenos Aires, 1884; in-8°.

Cambridge Mass.

* Science, etc.; vol. III, n. 62-67. Cambridge Mass. 1884; in-4°.

Soc. di Lett. e Convers. scient. di Genova.

* Giornale della Società di Letture e conversazioni scientifiche di Genova, ecc., anno VIII, fasc. 5-7. Genova, 1884; in-8°.

Ginevra. * *

Archives des Sciences physiques et naturelles; troisième période, t. XI, n. 5. Genève, 1884; in-8°.

Gota. * *

D.r A. Petermanns Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt, 1884, IV, V. Gotha; in-4°.

Università di Hopkins

* Johns Hopkins University Circulars, etc.; vol. III, n. 30. Baltimore, 1884 in-4°.

Lipsia. * *

Annalen der Physik und Chemie, etc. neue Folge, Band XX, n. 12b; Band XXII, Heft 1 (1884, n. 5). Leipzig; in-8°.

Lipsia. * *

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie, etc.; Band VIII, Stüch 4. Leipzig, 1884; in-8°.

Londra.

* The quarterly Journal of the geological Society of London; vol. XL, n. 158. London, 1884; in-8°.

Assoc. Britannica per il progresso delle Scienze (Londra).

* Report of the Fifty-third Meeting of the British Association for the advancement of science held at Southport in September 1883. London, 1884; 1 vol. in-4°.

R. Società Astron. di Londra.

* Monthly Notices of the R. Astronomical Society of London; vol. XLIV, n. 6. London, 1884; in-8°.

Soc. R. di Lett. (Londra).

Transactions of the Royal Society of Literature; second series, vol. XIII; part 1. London, 1883; in-8°.

Londra. * *

The Annals and Magazine of natural History, including Zoology, Botany and Geology; vol. XIII, n. 77. London, 1884; in-8°.

Londra. * *

Nature, a Veekly illustrated Journal of Science, etc.; vol. XXIX, n. 755-761. London, 1884; in-4°.

* Publications de l'Institut R. Grand-Ducal de Luxembourg (Section des Sciences naturelles et mathématiques); t. XIX. Luxembourg, 1883; in-8°. — Istit. R. Gr. Duc. di Lussemborgo.

* Boletin de la Real Academia de la Historia; tomo IV, cuaderno 4. Madrid, 1884; in-8°. — R. Accademia di Storia di Madrid.

Transaction of the Manchester geological Society, etc.; vol. XVII, part 15. Manchester, 1884; in-8°. — Soc. geologica di Manchester.

* Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali, vol. XV, VI della serie III, fasc. 2. Milano, 1884; in-4°. — R. Istit. Lomb. (Milano).

* Rendiconti del R. Istituto Lombardo, ecc.; serie seconda, vol. XVII, fascicoli 7 e 8. Milano, 1884; in-8°. — Id.

* Atti della Società italiana di Scienze naturali; vol. XXVII, fasc. 1, fogli 1-6. Milano, 1884; in-8°. — Società Italiana di Scienze nat. (Milano).

* Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena; serie 2ª, vol. II. Modena, 1884, in-4°. — Reale Accademia di Sc. Lett. ed Arti di Modena.

* Bollettino mensuale della Società meteorologica italiana, pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio C. Alberto in Moncalieri; serie seconda, vol. IV, n. 1, 2. Torino, 1884; in-4°. — Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

Resoconto delle adunanze dei lavori della R. Accademia Medico-chirurgica di Napoli, ecc.; tomo XXXVII, fasc. 3 e 4, Luglio-Dicembre 1883. Napoli, 1883; in-4°. — R. Accademia Medico-chirurg. di Napoli.

* Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde; IV Band, 1-4 Heft; V Band, 1 Heft. Leipzig, 1882-84; in-8°. — Staz. Zoologica di Napoli.

Giornale degli eruditi e dei curiosi, ecc.; vol. III, n. 51. Padova, 1884; in-8°. — Padova.

Atti del Collegio degli Ingegneri ed Architetti in Palermo; anno 1883, fascicoli III e IV, Luglio-Dicembre. Palermo, 1884; in-gr. 8°. — Collegio degli Ing. ed Arch. in Palermo.

* Gazzetta chimica italiana; anno XIV, fasc. 2. Palermo, 1884; in-8°. — La Direzione (Palermo).

* Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences, etc. (Institut de France, etc.); n. 16 (5 Mai 1884). Paris, 1884; in-4°. — Istit. di Francia (Parigi).

Table des matières du tome XCVII; 1 fasc. in-4°. — Id.

* Comptes rendus des Séances de la Commission centrale de la Société de Géographie, etc.; n. 9 — 1884, pag. 237-268. Paris, in-8°. — Soc. di Geografia (Parigi)

Parigi. * * — Annales de Chimie et de Physique, etc., 6e série, t. I, II, Avril, Mai, 1884. Paris; in-4°.

Parigi. * * — Revue des Deux Mondes, etc., troisième période, t. LXIII, 1 Mai, 1844. Paris, in-8°.

Parigi. * * — Journal de conchyliologie comprenant l'étude des mollusques vivants et fossiles, publié sous la direction de H. CROSSE et P. FISCHER; troisième série, t. XXIII, n. 4. Paris, 1884; in-8°.

Parigi. * * — Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale publié sous la direction des Secrétaires de la Société MM. E. PELIGOT et Ch. de LABOULAYE; troisième série, t. XI, n. 122, 123. Paris, 1884; in-4°.

Parigi * * — Revue archéologique (antiquité et moyen âge) publiée sous la direction de MM. Alex. BERTRAND et G. PERROT Membres de l'Institut; troisième série, 2e année, Mars 1884. Paris, in-8°.

Parigi. * * — Revue de philologie, de littérature et d'histoire ancienne; nouvelle série, continué sous la direction de O. RIEMANN et Em. CHATELAIN; t. VIII, 2 livraisons. Paris, 1884; in-8°.

Soc. fis.-chimica dell' Università di Pietroborgo. — Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de St-Pétersbourg; t. XVI, n. 4. St-Pétersbourg, 1884, in-8°.

Osservatorio centrale di Pietroborgo. — * Annalen des physikalischen Central-Observatoriums, herausgegeben von H. WILD. Jahrgang, 1882, Theil II. St-Petersburg, 1883; in-4°.

Soc. Toscana di Scienze nat. (Pisa). — * Atti della Società Toscana di Scienze naturali residenti in Pisa; — Memorie, vol. VI, fasc. 1; Processi Verbali, vol. IV, pag. 53-71; — Indice del vol. II. Pisa, 1884; in-gr. 8°.

Osservatorio Imp. di Rio Janeiro. — * Bulletin astronomique et météorologique de l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro; Septembre 1881, n. 3; Novembre 1883, n. 11 (duple). Rio de Janeiro, 1881-82; in-4°.

Ministero d'Agr., Ind. e Comm. (Roma). — Bollettino di notizie sul credito e la previdenza; anno II, n. 7. Roma, 1884; in-gr. 8°.

Ministero delle Finanze (Roma). — Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale; anno I, Marzo, Aprile 1884. Roma, in-gr. 8°.

Società degli Spettr. ital. (Roma). — Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. TACCHINI; vol. XIII, disp. 3a. Roma, 1884; in-4°.

Ufficio centrale di Meteorologia (Roma). — Bollettino mensile internazionale di Meteorologia italiana; Settembre, Ottobre e Novembre 1882. Roma, 1883; 2 fasc. in-8°.

* Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, — anno XXXVII (1884): — sessione III[a], 17 Febbraio 1884. Roma; 1 fasc. in-8°.	Accademia Pont. de' Nuovi Lincei (Roma).
Nuova Antologia — Rivista di Scienze, Lettere ed Arti; Serie seconda, volume XLV, fasc. 9 e 10, 1° e 15 Maggio 1884. Roma, in-8°.	Roma. * *
Bollettino ufficiale del Ministero dell'Istruzione Pubblica; vol. X, n. 3. Roma, 1884; in-4°.	Roma. * *
* Tesi per Laurea nella Facoltà di Medicina, n. 25: — nella Facoltà di Matematica e Scienze naturali, n. 20. Strasborgo, 1884, 45 fasc. in-8°.	Università di Strasborgo.
* Annali della R. Accademia d'Agricoltura di Torino, vol. XXVI. Torino, 1884; in-8°.	R. Accademia d'Agricoltura di Torino.
Appendice ai « *Cenni Storici sulla R. Università di Torino pubblicati nell'anno* 1872 », ecc.; del Prof. E. D'Ovidio. Torino, 1884; 1 vol. in-4°.	R. Università di Torino.
* Bollettino medico-statistico della città di Torino, ecc., dal 23 Marzo al 3 Maggio 1884, n. 13-18. Torino; in-8°.	Il Municipio di Torino.
* La Biblioteca civica di Torino — Monografia del Direttore Daniele Sassi, presentata all'Esposizione generale italiana dal Municipio di Torino nell'anno 1884. Torino; 1 fasc. in-4°.	Id.
Rivista alpina italiana — Periodico mensile del Club alpino italiano, ecc., vol. III, n. 4. Torino, 1884; in-4°.	Il Club alp. Ital. (Torino).
* Annali del R. Istituto tecnico Germano Sommeiller in Torino; vol. XII. Torino, 1884; in-8°.	R. Istit. tecnico di Torino.
Gazzetta delle Campagne, Agricoltura, Arti e interessi rurali, ecc.; Direttore sig. Geometra Enrico Barbero; anno XIII, n. 9-13. Torino, 1884, in-4°.	Il Direttore.
* Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. J. Victor Carus in Leipzig; VII Jahrgang, n. 165, 166. Leipzig, 1884; in-8°.	L'Autore.
Sopra una deviazione sensibile del filo a piombo esistente fra Milano e Genova; Nota del Prof. C. Celoria. Milano, 1884; 1 fasc. in-8°.	L'A.
Latitudine di Milano dedotta da distanze zenitali osservate in prossimità del meridiano; Nota del Prof. G. Celoria. Milano, 1884; 1 fasc. in-8°.	Id.
Esposizione generale italiana 1884 in Torino: Risorgimento italiano (Divisione III, sez. IX, classe X, n. 1 di matricola — Catalogo storico degli oggetti esposti dal Prof. Antonio Clemente. Torino, 1884; 1 fasc. in-4°.	Sig. Professore A. Clemente.

L'Autore. **Notice sur Adrien de Longpérier, associé de l'Académie royale de Belgique; par J. De Witte, Membre de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Bruxelles, 1884; 1 fasc. in-16°.**

L'A. Revue géologique Suisse pour l'année 1883, par Ernest Favre; XIV. Genève, 1884; 1 fasc. in-8°.

Il Socio C. Gegenbaur. Morphologisches Jahrbuch; — Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte herausgegeben von C. Gegenbaur; IX Band, 4 Heft. Leipzig, 1884; in-8°.

L'A. The Story of the University of Edinburgh during its first three hundred years, by Sir Alexander Grant. London, 1884; 2 vol. in-8°.

L'A. Mémoire sur les clivages des roches (schistosité, longrain), et sur leur reproduction; par M. Ed. Jannetaz (Extr. du *Bulletin de la Soc. géolog. de France*, 3e série, t. XII, p. 211); 1 fasc. in-8°.

Sig. Dottore C. Labus. Quelques observations sur la modification apportée par M. le Dr. Garel au *laryngo-fantôme* Labus. Milan, 1884; 1 fasc. in-8°.

S. Laura. S. Laura. — Dosimetria; Periodico mensile con la libera collaborazione dei Medici italiani; anno II, n. 7, 8. Torino, 1884; in-8°.

L'A. Sullo stato sferoidale; Nota di Giovanni Luvini. Torino, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Sur une prétendue association par cristallisation des corps n'offrant aucune analogie de constitution atomique, par M. C. Marignac. Genève, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Le ceneri dei vulcani di Giava, supposta causa dei bagliori crepuscolari; di Alvise Gio. Mocenigo. Vicenza, 1884; 1 fasc. in-8°.

E. Narducci. Giunte all'opera « *Gli scrittori d'Italia* » del Conte Giammaria Mazzuchelli; tratte dalla Biblioteca Alessandrina per cura di Enrico Narducci. Roma, 1884; 1 fasc. in-8°.

F. E. Nipher. 1° The mean and extreme daily temperatures in St-Louis for fortyseven years, as calculated from daily observations, by Dr. G. Engelmann; — 2° The evolution of the american Trotting-Horse; — 3° Magnetic Survey of Missouri; 5th annual Report; — 4° On the expression of electrical resistance in terms of a velocity; by Francis E. Nipher (From the *Trans. of the* St-Louis Acad. of Science, vol. IV, n. 3); 1 fasc. in 8°.

Il R. Albergo di Virtù di Torino, fondato nel 1580. — Brevi cenni storico-statistici del T. P. Posani, Rettore dell'Istituto, presentati dall'Amministrazione dell'Opera alla Esposizione generale italiana dell'anno 1884. Torino, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

La date exacte de l'arrivée à Gênes des reliques de St-Jean-Baptiste, 6 Mai 1098; Lettre de M. le Comte de Riant au Directeur du *Giornale Ligustico*. Gênes, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Giugno

1884.

CLASSE
DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI

Adunanza del 15 Giugno 1884.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Conte Prof. T. SALVADORI, condeputato col Socio Comm. Prof. Michele LESSONA ad esaminare la « *Monografia degli anfibi urodeli italiani* » del sig. Dott. L. CAMERANO, presentata nell'adunanza del 25 Maggio p. p., legge la seguente

RELAZIONE.

Due anni or sono il Dott. CAMERANO presentò a quest'Accademia la sua « *Monografia degli Anfibi anuri italiani* ». Col presente lavoro, nel quale si discorre degli Anfibi urodeli, l'Autore dà termine allo studio monografico degli Anfibi italiani.

Questa monografia è fatta secondo il piano e colle stesse norme, rispetto ai confini faunistici dell'Italia e rispetto al modo d'intendere i gruppi tassonomici, che l'Autore seguì nella precedente Monografia. Nel primo capitolo del suo lavoro egli parla delle cause modificatrici degli Anfibi urodeli, insistendo particolarmente sulle modificazioni che si osservano in questi animali per l'adattamento alle condizioni locali. A questo proposito l'Autore fa osservare l'importanza dello studio degli urodeli come di quegli animali che presentano, si può dire, una maggiore plasticità.

Il Camerano discorre pure degli importanti fatti di prolungamento della vita branchiale, e di quelli di correlazione di

sviluppo che frequentemente si osservano negli Anfibi urodeli, e di cui egli trattò di già a lungo in una *Memoria sulla vita branchiale degli Anfibi*, che ebbe l'onore di essere stampata nelle Memorie di questa R. Accademia.

L'Autore passa quindi a discutere i caratteri che servono a definire i diversi gruppi tassonomici degli Anfibi urodeli. A ciò fa seguire la distribuzione geografica delle specie italiane, confrontandola con quella delle specie delle altre regioni circum-Mediterranee. Finalmente, premessi alcuni cenni bibliografici, l'Autore passa a descrivere minutamente gli Anfibi urodeli italiani, che dai suoi studi risultano essere i seguenti:

1. *Spelerpes fuscus* (BONAP).
2. *Salamandrina perspicillata* (SAVI).
3. *Euproctus montanus* (SAVI).
4. *Euproctus rusconii* (GENÈ).
5. *Triton vulgaris* (LINN.).
   subsp. *meridionalis* (BOULANG.).
6. *Triton alpestris* (LAUR.).
7. *Triton cristatus* (LAUR.).
   a. subsp. *karelini* (STRAUCH).
   b. subsp. *longipes* (STRAUCH).
8. *Salamandra maculosa* (LAURENTI).
9. *Salamandra atra* (LAURENTI).

L'autore si è servito pel suo lavoro di un ricco materiale composto di oltre ottocento esemplari, provenienti da moltissime località italiane, e così pure si è valso di molti esemplari non italiani, necessari per la esatta identificazione delle specie. Tanto gli uni, quanto gli altri sono depositati nel Museo di Zoologia di questa nostra Università.

Il lavoro del Dott. Camerano è accompagnato da due tavole nelle quali sono numerose figure rappresentanti le specie descritte e le cose più notevoli relative ai loro caratteri.

I vostri commissari riconoscono nel lavoro del Dott. Camerano le qualità che debbono distinguere le Monografie, cioè compiutezza, ordine e chiarezza; inoltre essi sono lieti di constatare come il medesimo sia un'importante contribuzione alla

conoscenza della fauna del nostro paese. In questi tempi in cui per un esclusivismo antiscientifico si affetta da non pochi un irragionevole disprezzo pei lavori sistematici descrittivi, la Monografia del Dott. Camerano è venuta in buon punto a dimostrare come anche in Italia la zoologia sistematica abbia degni cultori, i quali coi loro studi contribuiscono fatti importantissimi per la conoscenza della distribuzione geografica delle specie, la quale si fonda appunto sulla esatta determinazione delle medesime.

I vostri commissari propongono plaudenti alla Classe la lettura del lavoro del Dott. Camerano.

Michele Lessona.
T. Salvadori, *Relatore*.

Il Socio Cav. Prof. A. NACCARI, condeputato col Socio Cav. Prof. G. BASSO ad esaminare il lavoro del sig. Angelo BATTELLI « *Sulle proprietà termoelettriche delle leghe* », presentato nell'adunanza del 25 Maggio p. p., legge la seguente

RELAZIONE.

Nella Memoria intitolata « *Sulle proprietà termoelettriche delle leghe* », il sig. BATTELLI si propose di determinare quale sia l'influenza che la temperatura e le proporzioni dei metalli, di cui è composta una lega, esercitano sulle proprietà termoelettriche di essa. A tal uopo, in ciascuna delle serie di esperienze da lui eseguite, presi due metalli, egli compose con essi un certo numero di leghe, facendo sì che dall'una all'altra le proporzioni dei metalli componenti variassero per opportuni intervalli e fossero in relazione semplice con i pesi atomici dei metalli stessi.

Per studiare poi le proprietà termoelettriche delle singole leghe l'Autore formò con ciascuna di esse e con due fili di pakfong una coppia termoelettrica, e la collocò in un adatto apparecchio, col mezzo del quale una delle saldature poteva mantenersi a temperatura costante prossima a quella dell'aria, e l'altra poteva venir riscaldata e mantenuta a temperatura costante. La intensità della corrente veniva misurata da un galvanometro, ed essendo nota la resistenza della coppia, si calcolava la forza elettromotrice. Per ciascuna coppia l'Autore eseguì da sei a sette determinazioni a temperature diverse comprese fra i limiti 15 e 160°. In questo modo il Battelli studiò 11 leghe di *Bi* e *Sb*, 12 di *Cd* e *In*, 10 di *In* e *Pb*, 6 di *Ib* e *Cd*, e costruì graficamente i risultati sperimentali seguendo il metodo del Thomson.

Dall'esame di queste quattro serie di esperienze il Battelli fu condotto ad osservare che le leghe composte di due dati me-

talli, considerate rispetto alle loro proprietà termoelettriche, non prendono fra i due metalli dei posti corrispondenti alla loro composizione, ma mostrano sempre tendenza ad accostarsi più all'uno che all'altro. Suppongasi che per due metalli e per le leghe relative si traccino le curve che danno le forze elettromotrici in funzione delle temperature. Le curve relative alle leghe non si distribuiscono nello spazio interposto fra le curve spettanti ai due metalli in modo conforme alla composizione delle leghe stesse, ma s'accostano di preferenza ed in modo notevole alla curva d'uno di quei metalli, e per certe proporzioni escono da quello spazio passando al di là della curva spettante a quel metallo.

Per qualche lega e per certe condizioni di temperatura questo fatto era stato osservato, ma l'esperienze del Battelli indicano in quali condizioni e in qual misura esso si presenta.

Vedendo poi che esso si verificava per tutte e quattro le serie studiate, il Battelli eseguì altre esperienze per indagare se anche le leghe di *Sb Pb* e di *Sb Sn* presentassero l'accennata particolarità, il che non abbastanza chiaro appariva dall'esperienze già fatte da altri su quelle leghe. Egli trovò confermata la sua previsione, e, siccome per quanto si sa delle leghe di *Zn Sb*, anch'esse devono comportarsi in egual modo, così egli concluse che le sette combinazioni binarie dei metalli qui enumerate, cioè tutte quelle finora esaminate, presentano il fatto accennato.

Noi crediamo che lo studio del Battelli contribuisca utilmente allo studio dei fenomeni termoelettrici e ne proponiamo la lettura alla Classe.

G. Basso.
A. Naccari, *Relatore.*

La Classe accoglie la conclusione dei Commissari, e udita la lettura dei lavori dei signori Dottor L. Camerano e A. Battelli, con regolare votazione ne approva la stampa nei volumi delle *Memorie*.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA presenta e legge il seguente lavoro del sig Dott. Nicodemo JADANZA, Professore di Geodesia nella R. Università di Torino,

SULLA MISURA
DI UN
ARCO DI PARALLELO TERRESTRE.

La misura di un arco di parallelo terrestre mediante gli elementi d'una rete geodetica tracciata lungo il medesimo ci sembra non sia esposta nei trattati di Geodesia con tutto il rigore necessario a tal genere di ricerche.

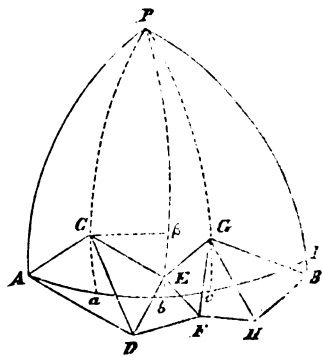
Ci è parso non inutile dare una nuova soluzione ad una quistione così importante per la Geodesia, ora che la differenza di longitudine tra due punti della terra si determina colla massima esattezza.

I.

Esporremo prima il metodo adoperato da Puissant e seguìto da quasi tutti i geodeti posteriori.

Sia (fig. 1) $ACDE \ldots HB$ la rete trigonometrica tracciata lungo il parallelo che passa pel punto A. I lati e gli angoli di essa rete si possono considerare come noti, e se in A è stata fatta la determinazione della latitudine e la misura di un azimut (p. es. quello del lato AC) si potranno calcolare le latitudini e gli azimut dei differenti vertici di essa rete.

Fig. 1.

Le note formole di Legendre mostrano che la differenza di longitudine tra i due vertici A, C della rete trigonometrica si può calcolare (a meno dei termini di quart'ordine) considerando la terra come una sfera di raggio N (N essendo la normale in A).

Quindi se φ, φ' sono le latitudini di A e C, α l'azimut di AC in A, e θ la differenza di longitudine si avrà, indicando con s il lato AC,

$$\operatorname{sen}\theta : \operatorname{sen}\frac{s}{N} = \operatorname{sen}\alpha : \cos\varphi',$$

donde

$$\operatorname{sen}\theta = \frac{\operatorname{sen}\frac{s}{N} \cdot \operatorname{sen}\alpha}{\cos\varphi'} \cdot$$

Essendo gli archi θ, ed $\frac{s}{N}$ piccolissimi, possiamo porre

$$\operatorname{sen}\theta = \theta - \frac{\theta^3}{6},$$

$$\operatorname{sen}\frac{s}{N} = \frac{s}{N} - \frac{s^3}{6N^3},$$

quindi

$$\theta = \frac{s}{N} \cdot \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\varphi'} - \frac{s^3}{6N^3} \cdot \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\varphi'} + \frac{s^3 \operatorname{sen}^3\alpha}{6N^3\cos^3\varphi'} \quad \ldots (1).$$

Immaginiamo condotti i meridiani PC, PE, ... essi incontreranno il parallelo di A nei punti a, b, c..... Gli archi di parallelo Aa, ab, ... che indicheremo con P_1, P_2, P_3, ... si calcoleranno nel seguente modo:

Evidentemente si ha

$$P_1 = \theta N \cos\varphi,$$

e quindi per la (1)

$$P_1 = \frac{\cos\varphi}{\cos\varphi'}\left[s \operatorname{sen}\alpha - \frac{s^3}{6N^2}\operatorname{sen}\alpha + \frac{s^3\operatorname{sen}^3\alpha}{6N^2\cos^2\varphi'}\right] \quad \ldots (2).$$

Se φ'' è la latitudine del vertice E, α_1 l'azimut di E in C ed s_1 il lato CE, si avrà (indicando con P_2' l'arco di parallelo $C\beta$)

$$P_2' = \frac{\cos\varphi'}{\cos\varphi''}\left[s_1 \operatorname{sen}\alpha_1 - \frac{s_1^3\operatorname{sen}\alpha_1}{6N'^2} + \frac{s_1^3\operatorname{sen}^3\alpha_1}{6N'^2\cos^2\varphi''}\right],$$

ed osservando che tra P_2 e P_2' esiste la relazione

$$P_2 : P_2' = N\cos\varphi : N'\cos\varphi',$$

si avrà

$$P_2 = \frac{N\cos\varphi_1}{N'\cos\varphi_1'} P_2' \ ,$$

e quindi

$$P_2 = \frac{N\cos\varphi_1}{N'\cos\varphi_1''}\left[s_1 \operatorname{sen}\alpha_1 - \frac{s_1^3}{6N'^2}\operatorname{sen}\alpha_1 + \frac{s_1^3 \operatorname{sen}^3\alpha_1}{6N'^2\cos^2\varphi_1''}\right]\ldots(3).$$

Analogamente si calcoleranno P_3, P_4 . . . e quindi tutto l'arco Ad. Si avrà una verifica calcolando l'istesso arco di parallelo Ad mediante i lati AD, DE . . . della rete trigonometrica.

Il metodo precedente non è perfettamente rigoroso, poichè per ottenere le latitudini e gli azimut dei differenti punti della rete trigonometrica è necessario conoscere gli elementi dell'ellissoide terrestre che si tratta appunto di determinare (*).

II.

Il metodo che noi proponiamo è il seguente:

Sia $ACD \ldots\ldots B$ una triangolazione geodetica lungo il parallelo AB' di cui si vuol conoscere la lunghezza, e nei punti A e B estremi di essa si sieno fatte osservazioni di *latitudine* e d'*azimut*. Cosicchè dell'estremo A si conosce la latitudine, e si conosce pure l'azimut del vertice C sull'orizzonte di A. Analogamente la latitudine del punto B è anche nota, come pure l'azimut del vertice K sull'orizzonte di B. Immaginiamo la geodetica AL perpendicolare nel punto A al meridiano PA, e sieno a, b, c, . . . L i punti d'intersezione di questa geodetica

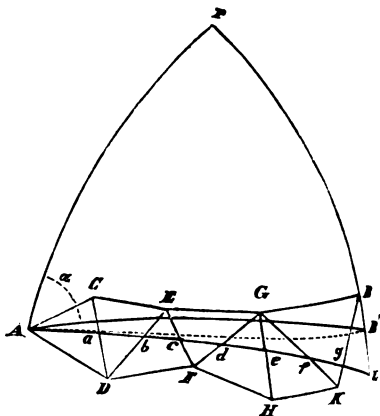



Fig. 2.

(*) Cfr. Francœur, *Géodésie* (Sixième édition, pag. 229): Faye, *Cours d'Astronomie* (Première partie, pag. 319): *Mesure d'un arc du parallèle moyen* (Tome second, pag. 402)

coi differenti lati della rete trigonometrica e col meridiano PB prolungato. L'azimut della geodetica AL nel punto A sarà 90°, quindi l'angolo CAa del triangolo AC sarà noto perchè complemento dell'azimut di C sull'orizzonte di A che è noto. Quel triangolo adunque è perfettamente determinato giacchè sono noti il lato AC e l'angolo in C, e quindi si potranno determinare il primo segmento Aa della geodetica AL; il lato Ca e l'angolo a. Il triangolo aDb farà conoscere l'altro segmento ab ecc. e finalmente il triangolo gBL farà conoscere l'ultimo segmento gL della geodetica AL. Se φ indica la latitudine di A e φ_1 la latitudine di L, quest' ultima sarà data dalla relazione

$$\varphi - \varphi_1 = \frac{s^2}{2\rho N \operatorname{sen} 1''} \qquad \ldots (4),$$

dove s è la geodetica AL e ρ ed N i raggi principali di curvatura dell'ellissoide al punto A.

Se indichiamo con m il valore in metri di un secondo di arco di meridiano alla latitudine $\frac{1}{2}(\varphi + \varphi_1)$, l'arco di meridiano $B'L$ che indicheremo con S' sarà dato da

$$S = (\varphi - \varphi_1) . m \qquad \ldots (5),$$

e questo valore di S sarà sempre piccolissimo rispetto ad s.

Del triangolo $B'LA$ si conoscono adunque due lati e l'angolo L compreso tra essi; quindi, risolvendolo, si otterrà il terzo lato $AB' = \sigma$ che non è altro se non che la geodetica che unisce gli estremi A e B' dell'arco del parallelo da misurare che indicheremo con Σ. Sarà pure noto l'angolo in A formato dalle geodetiche AB', AL e quindi l'azimut in A della geodetica AB' che indicheremo con α.

Poichè il lato S nel triangolo $AB'L$ è piccolissimo rispetto ad s, la geodetica $\sigma = AB'$ potrà essere calcolata mediante la nota formola di Legendre

$$\log \sigma = \log s - M\frac{S}{s}\cos L_* - M\frac{S^2}{2s^2}\cos 2L_* - M\frac{S^3}{3s^3}\cos 3L_* \ldots (6),$$

in cui M è il modulo dei logaritmi ed L_* è uguale all'angolo L del triangolo $B'LA$ diminuito del terzo dell'eccesso sferoidico.

L'angolo in A di questo stesso triangolo ossia l'angolo $90° - \alpha$ sarà dato dalla nota serie di Delambre

$$90 - \alpha = R''\left(\frac{S}{s}\operatorname{sen} L_* + \frac{1}{2}\cdot\frac{S^2}{s^2}\operatorname{sen} 2\,L_* + \frac{1}{3}\cdot\frac{S^3}{s^3}\operatorname{sen} 3\,L_* \ldots\right) \quad (7).$$

Per la completa soluzione della quistione resta a trovare la differenza $\Sigma - \sigma$ tra l'arco di parallelo AB' e la linea geodetica avente gli stessi estremi: ciò che si ottiene nel seguente modo.

III.

La geodetica AB' (fig. 2) può considerarsi eguale in lunghezza alla sezione normale condotta per la normale di A e pel punto B'. Se indichiamo con K la corda AB', è noto che tra l'arco σ di una sezione normale e la corda corrispondente esiste la relazione

$$\sigma = K + \frac{K^3}{24\,R^2} + \frac{3\,K^5}{640\,R^4} - e^2\,\frac{K^4}{16\,R^3}\cos\alpha \operatorname{sen} 2\,\varphi \quad \ldots (8),$$

dove R è il raggio di curvatura della sezione normale il cui azimut è α.

Se, come si è detto innanzi indichiamo con Σ l'arco di parallelo AB' ed osserviamo che il suo raggio è $N\cos\varphi$ (N è la gran normale corrispondente al punto A la cui latitudine è φ) dalla (8) si otterrà, ponendo $e^2 = 0$

$$\Sigma = K + \frac{K^3}{24\,N^2\cos^2\varphi} + \frac{3\,K^5}{640\,N^4\cos^4\varphi} \quad \ldots (9).$$

e quindi

$$\left.\begin{aligned}\Sigma - \sigma &= \frac{K^3}{24}\left[\frac{1}{N^2\cos^2\varphi} - \frac{1}{R^2}\right] \\ &+ \frac{3\,K^5}{640}\left[\frac{1}{N^4\cos^4\varphi} - \frac{1}{R^4}\right] + e^2\,\frac{K^4}{16\,R^3}\cos\alpha\operatorname{sen} 2\,\varphi\end{aligned}\right\} \ldots (10).$$

Dalla nota relazione di Eulero

$$\frac{1}{R} = \frac{\cos^2\alpha}{\rho} + \frac{\operatorname{sen}^2\alpha}{N},$$

osservando che si ha prossimamente,

$$\frac{1}{\rho}=\frac{1}{N}(1+e^2\cos^2\varphi+e^4\cos^2\varphi) ,$$

si deduce

$$\frac{1}{R^2}=\frac{1+2\,e^2\cos^2\varphi\cos^2\alpha+2\,e^4\cos^2\alpha\cos^2\varphi+e^4\cos^4\varphi\cos^4\alpha}{N^2} ,$$

e quindi

$$\frac{1}{N^2\cos^2\varphi}-\frac{1}{R^2}=\frac{\tang^2\varphi}{N^2}-\frac{2\,e^2\cos^2\alpha\cos^2\varphi\,(1+e^2)+e^4\cos^4\alpha\cos^4\varphi}{N^2} \quad (11).$$

Per ottenere la stessa approssimazione delle (8) e (9) sarà lecito porre

$$\frac{1}{R^3}=\frac{1}{N^3}\ ;\ \frac{1}{R^4}=\frac{1}{N^4} ,$$

e se osserviamo che

$$\frac{1}{\cos^4\varphi}=(1+\tang^2\varphi)^2 ,$$

la (10) diventerà

$$\Sigma-\sigma=\frac{K^3}{24\,N^2}\tang^2\varphi-\frac{K^3}{24\,N^2}\left[2\,e^2\cos^2\alpha\cos^2\varphi\,(1+e^2)+e^4\cos^4\alpha\cos^4\varphi\right]$$

$$+\frac{3\,K^5}{640\,N^4}(2\tang^2\varphi+\tang^4\varphi)+e^2\,\frac{K^4}{16\,N^3}\cos\alpha\,\text{sen}\,2\,\varphi .$$

Per eliminare la corda K nel secondo membro, osserviamo che si ha

$$K=\sigma-\frac{\sigma^3}{24\,N^2} ,$$

donde

$$K^3=\sigma^3-\frac{\sigma^5}{8\,N^2} ;$$

quindi si avrà

$$\Sigma - \sigma = \frac{\sigma^3}{24 N^2} \operatorname{tang}^2 \varphi \left(1 - \frac{\sigma^2}{8 N^2}\right)$$

$$- \frac{\sigma^3}{24 N^2} \left[2 e^2 \cos^2 \alpha \cos^2 \varphi \, (1 + e^2) + e^4 \cos^4 \alpha \cos^4 \varphi\right]$$

$$+ \frac{3 \sigma^5}{320 N^4} \operatorname{tang}^2 \varphi + \frac{3 \sigma^5}{640 N^4} \operatorname{tang}^4 \varphi + e^2 \frac{\sigma^4}{16 N^3} \cos \alpha \operatorname{sen} 2 \varphi \ ;$$

ovvero

$$\left.\begin{aligned} \Sigma - \sigma = \frac{\sigma^3}{24 N^2} \operatorname{tang}^2 \varphi \left[1 + \frac{\sigma^2}{10 N^2}\left(1 + \frac{9}{8} \operatorname{tang}^2 \varphi\right)\right] \\ + \frac{e^2 \sigma^4}{16 N^3} \cos \alpha \operatorname{sen} 2 \varphi - e^2 \frac{\sigma^3}{24 N^2} \cos^2 \alpha \cos^2 \varphi \left[2 (1 + e^2) + e^2 \cos^2 \alpha \cos^2 \varphi\right] \end{aligned}\right\} (12),$$

che è la formola che dà la differenza tra l'arco di parallelo e quello della geodetica che ha gli stessi estremi.

I termini del secondo membro rappresentano tutti quantità piccole, ed il loro calcolo numerico non richiede la conoscenza esatta degli elementi dell'ellissoide terrestre, ma solo valori approssimati di essi.

Per valori di σ anche maggiori di *mille chilometri*, i termini che contengono e^4 possono essere trascurati, sicchè la formola (12) può essere sostituita dalla seguente

$$\left.\begin{aligned} \Sigma - \sigma = \frac{\sigma^3}{24 N^2} \operatorname{tang}^2 \varphi \left[1 + \frac{\sigma^2}{10 N^2}\left(1 + \frac{9}{8} \operatorname{tang}^2 \varphi\right)\right] \\ + \frac{e^2 \sigma^3}{8 N^2} \cos \alpha \cos \varphi \left[\frac{N}{\sigma} \operatorname{sen} \varphi - \frac{2}{3} \cos \alpha \cos \varphi\right] \end{aligned}\right\} \ldots (13).$$

Ponendo per brevità

$$U = 1 + \frac{\sigma^2}{10 N^2}\left(1 + \frac{9}{8} \operatorname{tang}^2 \varphi\right),$$

dalla (13) si deduce, trascurando i termini che contengono e^2,

$$\log \Sigma = \log \sigma + M \frac{\sigma^2}{24 N^2} \tan g^2 \varphi . U \quad \ldots (14),$$

la quale può essere adoperata anche per valori di σ eguali a *cinquecento chilometri.*

A rendere più spedito il calcolo delle formole precedenti diamo qui una tavola in cui sono registrati i logaritmi di U corrispondenti ai valori di σ compresi tra 100 e 1000 chilometri e per i valori di φ compresi tra 30° e 70°. Quando l'arco di parallelo, la cui lunghezza si tratta di determinare fosse molto esteso, sarà più conveniente dividerlo in diverse parti e calcolare separatamente ciascuna di esse.

φ	σ = 100	σ = 200	σ = 300	σ = 400	σ = 500	σ = 600	σ = 700	σ = 800	σ = 900	σ = 1000
30°	0.00001	0.00006	0.00013	0.00023	0.00037	0.00053	0.00072	0.00094	0.00119	0.00146
31	0.00001	0.00006	0.00013	0.00024	0.00037	0.00054	0.00073	0.00096	0.00121	0.00150
32	0.00002	0.00006	0.00014	0.00025	0.00038	0.00055	0.00075	0.00098	0.00124	0.00153
33	0.00002	0.00006	0.00014	0.00025	0.00039	0.00057	0.00077	0.00100	0.00127	0.00157
34	0.00002	0.00806	0.00014	0.00026	0.00040	0.00058	0.00079	0.00103	0.00130	0.00161
35	0.00002	0.00007	0.00015	0.00026	0.00041	0.00059	0.00081	0.00106	0.00134	0.00165
36	0.00002	0.00007	0.00015	0.00027	0.00042	0.00061	0.00083	0.00109	0.00138	0.00169
37	0.00002	0.00007	0.00016	0.00028	0.00044	0.00063	0.00086	0.00111	0.00141	0.00174
38	0.00002	0.00007	0.00016	0.00029	0.00045	0.00065	0.00088	0.00115	0.00145	0.00179
39	0.00002	0.00007	0.00017	0.00030	0.00046	0.00067	0.00091	0.00118	0.00150	0.00185
40	0.00002	0.00008	0.00017	0.00030	0.00048	0.00069	0.00093	0.00122	0.00154	0.00190
41	0.00002	0.00008	0.00018	0.00032	0.00049	0.00071	0.00096	0.00126	0.00159	0.00197
42	0.00002	0.00008	0.00018	0.00033	0.00050	0.00073	0.00100	0.00130	0.00165	0.00203
43	0.00002	0.00008	0.00019	0.00034	0.00052	0.00075	0.00103	0.00135	0.00170	0.00210
44	0.00002	0.00009	0.00020	0.00035	0.00054	0.00078	0.00107	0.00139	0.00176	0.00218
45	0.00002	0.00009	0.00020	0.00036	0.00057	0.00081	0.00111	0.00144	0.00182	0.00226
46	0.00002	0.00009	0.00021	0.00038	0.00059	0.00084	0.00115	0.00150	0.00190	0.00234
47	0.00002	0.00010	0.00022	0.00039	0.00061	0.00088	0.00119	0.00155	0.00197	0.00243
48	0.00003	0.00010	0.00023	0.00041	0.00063	0.00091	0.00124	0.00162	0.00205	0.00258
49	0.00003	0.00011	0.00024	0.00043	0.00066	0.00095	0.00130	0.00169	0.00214	0.00264
50	0.00003	0.00011	0.00025	0.00044	0.00069	0.00099	0.00135	0.00176	0.00223	0.00275

φ	$\sigma=100$	$\sigma=200$	$\sigma=300$	$\sigma=400$	$\sigma=500$	$\sigma=600$	$\sigma=700$	$\sigma=800$	$\sigma=900$	$\sigma=1000$
50°	0.00003	0.00011	0.00025	0.00044	0.00069	0.00099	0.00135	0.00176	0.00223	0.00275
51	0.00003	0.00012	0.00026	0.00046	0.00072	0.00104	0.00141	0.00184	0.00233	0.00288
52	0.00003	0.00012	0.00027	0.00048	0.00076	0.00109	0.00148	0.00193	0.00244	0.00301
53	0.00003	0.00013	0.00029	0.00051	0.00079	0.00114	0.00155	0.00202	0.00255	0.00316
54	0.00003	0.00013	0.00030	0.00053	0.00083	0.00120	0.00163	0.00213	0.00269	0.00332
55	0.00003	0.00014	0.00032	0.00056	0.00087	0.00126	0.00171	0.00224	0.00283	0.00349
56	0.00004	0.00015	0.00033	0.00059	0.00092	0.00133	0.00180	0.00236	0.00298	0.00368
57	0.00004	0.00016	0.00035	0.00062	0.00097	0.00140	0.00191	0.00249	0.00315	0.00388
58	0.00004	0.00016	0.00037	0.00066	0.00103	0.00148	0.00202	0.00263	0.00333	0.00410
59	0.00004	0.00018	0.00039	0.00070	0.00109	0.00157	0.00214	0.00279	0.00353	0.00435
60	0.00005	0.00019	0.00042	0.00074	0.00116	0.00167	0.00227	0.00296	0.00374	0.00462
61	0.00005	0.00020	0.00045	0.00079	0.00124	0.00178	0.00242	0.00316	0.00399	0.00494
62	0.00005	0.00021	0.00048	0.00085	0.00132	0.00190	0.00258	0.00337	0.00426	0.00526
63	0.00006	0.00023	0.00051	0.00091	0.00144	0.00203	0.00276	0.00361	0.00456	0.00563
64	0.00006	0.00024	0.00055	0.00097	0.00152	0.00219	0.00297	0.00388	0.00490	0.00604
65	0.00007	0.00026	0.00059	0.00105	0.00164	0.00235	0.00320	0.00418	0.00530	0.00651
66	0.00007	0.00028	0.00064	0.00113	0.00177	0.00254	0.00346	0.00451	0.00570	0.00703
67	0.00008	0.00031	0.00069	0.00123	0.00192	0.00276	0.00375	0.00489	0.00619	0.00762
68	0.00008	0.00034	0.00075	0.00134	0.00209	0.00301	0.00409	0.00533	0.00673	0.00830
69	0.00009	0.00037	0.00082	0.00146	0.00229	0.00329	0.00447	0.00583	0.00736	0.00907
70	0.00010	0.00040	0.00091	0.00161	0.00251	0.00361	0.00489	0.00640	0.00809	0.00996

IV.

Le formole precedenti e specialmente la (13) o la (14) permettono di risolvere in un modo semplicissimo il seguente problema di trigonometria sferoidica.

Date le latitudini di due punti A *e* B *sull'ellissoide terrestre e la loro differenza di longitudine, calcolare la loro distanza (geodetica), e gli azimut di essa geodetica ai suoi estremi.*

Osservando che un valore approssimato di σ è Σ, dalla (13) si ottiene

$$\sigma = \Sigma\left[1-\frac{\Sigma^2}{24\,N^2}\operatorname{tang}^2\varphi\,.\,U - e^2\frac{\Sigma^2}{8\,N^2}\cos\alpha\cos\varphi\left(\frac{\Sigma}{N}\operatorname{sen}\varphi-\frac{2}{3}\cos\alpha\cos\varphi\right)\right]$$

e poichè, quando la differenza di longitudine tra gli estremi di un arco Σ di parallelo è θ, si ha

$$\Sigma = \theta''\,.\,N\operatorname{sen}1''\,.\cos\varphi\ ,$$

la formola presente diventa

$$\sigma = \Sigma\left[\begin{array}{l} 1-\dfrac{\theta^2\operatorname{sen}^2 1''}{24}U\operatorname{sen}^2\varphi \\ -e^2\dfrac{\theta^2\operatorname{sen}^2 1''}{8}\cos^4\varphi\cos\alpha\left(\theta\operatorname{sen}\varphi\operatorname{sen}1''-\dfrac{2}{3}\cos\alpha\right)\end{array}\right]$$

e quindi

$$\log\sigma = \log\theta\,.\,N\operatorname{sen}1''\,.\cos\varphi - M\frac{\theta^2\operatorname{sen}^2 1''}{24}U\operatorname{sen}^2\varphi$$
$$-M e^2\frac{\theta^2\operatorname{sen}^2 1''}{8}\cos^4\varphi\cos\alpha\left(\theta\operatorname{sen}\varphi\operatorname{sen}1''-\frac{2}{3}\cos\alpha\right)\ .$$

Per $\theta = 10^\circ$ (quando il calcolo si fa a 7 cifre decimali) l'ultimo termine della formola precedente è trascurabile, quindi si può ritenere:

$$\log\sigma = \log\theta\,.\,N\operatorname{sen}1''\,.\cos\varphi - M\frac{\theta^2\operatorname{sen}^2 1''}{24}U\,.\operatorname{sen}^2\varphi \qquad \ldots(15).$$

Nella formola precedente θ è espresso in secondi, M è il modulo dei logaritmi volgari ed U è dato dalla tavola precedente. In essa tavola si entra cogli argomenti $\log \sigma$ e φ.

Sieno ora A e B due punti dell'ellissoide di rotazione le cui latitudini sieno φ, φ' e sia θ la loro differenza di longitudine. Sul meridiano PA del punto A prendiamo il punto B' avente la stessa latitudine φ' di B, e consideriamo il triangolo $AB'B$ che viene così a formarsi mediante le geodetiche BB', AB, AB'.

Fig. 3.

Poniamo per semplicità

$$AB' = S\,; \qquad BB' = V\,; \qquad AB = s\,;$$

la geodetica $BB' = V$ si calcolerà mediante la (15) e si otterrà

$$\log. V = \log \theta . N' \operatorname{sen} 1''. \cos \varphi' - M \frac{\theta^2 \operatorname{sen}^2 1''}{24} U \operatorname{sen}^2 \varphi' \quad \ldots (16).$$

Il lato $AB' = S$ verrà dato dalla nota formola (*)

$$\log S = \log (\varphi' - \varphi) \rho_m \operatorname{sen} 1'' + H(\varphi' - \varphi)^2 \quad \ldots (17).$$

Per ottenere l'angolo $BB'A$ del triangolo $AB'B$, si calcoleranno m ed m' mediante le formole

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2} m = \operatorname{tang} \frac{1}{2} \theta \frac{\operatorname{sen} \frac{1}{2} (\varphi' + \varphi)}{\cos \frac{1}{2} (\varphi' - \varphi)},$$

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2} m' = \operatorname{tang} \frac{1}{2} \theta \operatorname{sen} \varphi',$$

e quindi si avrà:

$$\textit{Angolo } AB'B = 180 - \alpha = 90 + \frac{1}{2} m' + \frac{e^2}{24} \theta^3 \operatorname{sen} \varphi' \cos^4 \varphi' \operatorname{sen}^2 1'' \quad (18).$$

(*) Cfr. una Memoria di N. Jadanza intitolata: *Alcuni problemi di Geodesia*, nel Tomo XXXV, Serie II, delle Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino.

L'eccesso sferoidico 3ε dello stesso triangolo $AB'B$ verrà dato dalla formola seguente:

$$3\varepsilon = m' - m - \frac{e^2}{12}(\varphi' - \varphi)^2 . \theta \operatorname{sen}\varphi \cos^2\varphi \operatorname{sen}^2 . 1'' \quad \ldots (19);$$

sicchè calcolando quel triangolo di cui si conoscono due lati, l'angolo compreso e l'eccesso sferoidico si avrà la geodetica $AB = s$. Calcolato l'angolo A del triangolo sferoidico $AB'B$ esso sarà l'azimut Z di B sull'orizzonte di A; l'azimut di A sull'orizzonte di B sarà poi dato da:

$$Z' = 180 + Z + m + \frac{e^2}{12}\left[(\varphi' - \varphi)^2 + \theta^2\cos^2\varphi\right]\theta \operatorname{sen}\varphi \cos^2\varphi \operatorname{sen}^2 1'' \ldots (20).$$

È chiaro poi che in tutte le formole precedenti tanto $\varphi' - \varphi$ quanto θ debbono essere espressi in secondi.

Applichiamo le formole precedenti al calcolo della distanza tra *Berlino* e *Konisberga* le cui posizioni geografiche sono date da Helmert (*) a pag. 256 del suo Trattato di Geodesia.

Berlino . . $\varphi' = 52^\circ\ 30'\ 16''.7$

Konisberga $\varphi = 54\ \ 42\ \ 50''.6$

$\theta = +7^\circ\ 06'$.

Applicando le formole precedenti si trova

$\log V = 5.390\ 71\ 36$

$\log S = 5.660\ 23\ 18$.

Angolo $B' = 92^\circ\ 53'\ 56''.52$

$3\varepsilon = 0^\circ\ 04'\ 44''.35$.

Calcolando quindi il triangolo rettilineo $A_*\ B_*'\ B_*$ corrispondente al triangolo sferoidico $AB'B$ si troverà:

Distanza Berlino-Konisberga . . . $s = 529979^m.3$

Azimut di Konisberga su Berlino $Z = 59^\circ\ 33'\ 00''.62$

Id. di Berlino su Konisberga $Z' = 245\ 16\ 09\ .29$.

(*) *Die Mathematischen und Physikalischen Theorien der Höheren Geodäsie*, von Dr. F. R. Helmert, Leipzig, 1880.

Gli stessi elementi calcolati da Helmert, con altro metodo più rigoroso ma più lungo, sono:

$$s = 529979^{m}.54$$
$$Z = 59^\circ\, 33'\, 00''.67$$
$$Z' = 245\ \ 16\ \ 09\ .34\ .$$

Vista la facilità del calcolo, non esitiamo a dire, che per differenze di latitudini e longitudini di circa 6°, le nostre formole sono preferibili.

Torino, Giugno 1884.

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, presenta all'Accademia, per l'annessione agli *Atti*, le *Osservazioni meteorologiche ordinarie del mese di Maggio* di questo anno, coi rispettivi Riassunti e Diagrammi, dell'Assistente Prof. Angelo CHARRIER.

Anno XIX **1884**

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI

fatte nel mese di Maggio.

La pressione barometrica ha in questo mese per valor medio 38,02; essa supera di mm. 3,25 la media degli ultimi diciotto anni.

Il quadro seguente contiene i valori minimi e massimi osservati:

Giorni del mese.	Minimi.	Giorni del mese.	Massimi.
5	27.49	9	45,54
15	36,91	16	42,20
19	36,74	23	45,29
27	34,47	27	40,68

La temperatura ha per valor medio 18°,8; valore che supera la media degli ultimi diciotto anni di 2°.

Le temperature estreme che si ebbero, furono + 9°, 2 e 27°, 9; la prima nel primo giorno del mese, nel tredicesimo la seconda.

Si ebbe pioggia in nove giorni, e l'acqua caduta raggiunse l'altezza di mm. 100, 7.

Il seguente quadro dà la frequenza dei venti nelle singole direzioni:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
5	12	23	18	10	5	5	4	7	6	9	7	11	3	0	0

Queste Osservazioni verranno stampate nel solito fascicolo annuale che si pubblica per cura dell'Accademia, e che va annesso agli *Atti*.

Lo stesso Socio DORNA legge ancora la seguente sua Nota

SULLA POSSIBILITÀ

CHE IL

VULCANO DI KRAKATOA

POSSA AVERE PROIETTATE MATERIE FUORI DELL'ATMOSFERA.

Nei due ultimi numeri 219 e 220 (8 e 15 Giugno 1884, dell'*Association scientifique de France*, fu riprodotto col consenso dell'Autore, un articolo interessantissimo dell'illustre Felice JAMIN (pubblicato nel *Cahier du* 1^er^ *Mars* 1884 della *Revue des Deux-Mondes*), sulla teoria fisica della luce crepuscolare, osservata, in molte parti del Mondo, dopo l'eruzione del vulcano di Krakatoa nell'Agosto dell'anno passato.

L'articolo di forma splendidissima, è ricco di argomenti, che dimostrano essere la luce suddetta stata appunto cagionata da materie proiettate dal vulcano di Krakatoa. Fra gli argomenti ve ne ha però uno che, non emendato potrebbe, secondo me, attenuare l'evidenza della conclusione.

L'Autore ammette che per forza di impulsione del vulcano sieno state lanciate dal medesimo materie fuori dell' atmosfera terrestre, e sulla possibilità di questo fenomeno dice le parole che trascrivo:

« Si j'ai tant insisté sur ce phénomène, c'est pour en montrer la puissance, pour faire voir que l'éruption du Krakatoa a été l'un des plus gigantesques événements qui aient épouvanté le Monde et pour préparer le lecteur à ce qui va suivre. En voyant ces vagues immenses se promener sur toutes les mers et ces ondes aériennes faire plusieurs fois le tour de la Terre, il comprendra que la force intérieure capable de disloquer une île entière, de la jeter à la mer et de la remplacer par d'autres

qui ont surgi à côté, ait suffi à la besogne plus facile de lancer verticalement une faible masse de cendres et de vapeur à une hauteur comparable à celle de l'atmosphère.

« Pour avoir l'idée de cette hauteur, imaginons qu'un canon rayé, de gros calibre et fort chargé, ait lancé verticalement un obus de bas en haut avec une vitesse de 500^{m}, ce qui est une vitesse ordinaire, cet obus monterait jusqu'à 13^{km}. Si la vitesse initiale était simplement doublée et égale à 1000^{m} par seconde il s'éleverait jusqu'à 51^{km}, dix fois plus haut que le Mont Blanc, et il atteindrait une couche où la pression de l'air n'est pas égale à la millionième partie d'une atmosphère. Or il n'y a aucune exagération à admettre que la colonne de cendres sortie du cratère a eu au moins cette vitesse. et comme la vapeur et les gaz continuaient de se détendre par leur expansion après la sortie, c'était une force qui prolongeait son effet comme celle d'une fusée et qui devait encore augmenter la grandeur du trajet. Il est donc certain que le volcan lançait au 26 Août un panache formé de cendres et de vapeur d'eau partiellement condensée, faisait dans l'air une trouée verticale, dépassait l'atmosphére, formait une sorte de protubérance dans laquelle il réunissait un amoncellement de matériaux très divisés ».

Ora io credo invece, che la resistenza dell'aria crescente col crescere della velocità di proiezione, presenti un ostacolo di cui non si sia tenuto conto abbastanza bene nell'articolo. Infatti colla funzione Au^2+Bu^3 della velocità u, adottata da Piobert e Didion per rappresentare la resistenza dell'aria ai proietti di artiglieria, il nostro accademico Conte di San Robert, trovò (*) tenendo conto del decrescimento della densità e della gravità, che con una velocità di proiezione infinita l'altezza massima a cui salirebbe un proietto sferico di 12^{kg} è appena di 5812 metri, altezza minore di quella delle montagne più elevate del globo e di quelle alle quali si sono innalzati molti areonauti.

15 Giugno 1884.

(*) Tomo XVI, II[a] Serie delle Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, 1855. PAUL DE SAINTE-ROBERT, *Mémoires Scientifiques*. Turin, 1872.

Il Socio Maggiore F. Siacci presenta e legge il seguente lavoro del sig. Prof. Ernesto Padova,

SULLA ROTAZIONE

DI UN

CORPO DI RIVOLUZIONE PESANTE

CHE GIRA ATTORNO AD UN PUNTO DEL SUO ASSE DI SIMMETRIA.

Nel secondo volume delle opere complete di C. G. Jacobi, edite a cura dell'Accademia di Berlino, sono state pubblicate due Memorie, lasciate interrotte dall'illustre matematico, relative al problema del moto di un corpo di rivoluzione pesante, che gira attorno ad un punto fisso del suo asse. La prima di esse contiene l'enunciato del teorema: *La rotazione di un corpo di rivoluzione pesante attorno ad un punto qualunque del suo asse può essere rimpiazzata dal moto relativo di due corpi non sottoposti a forze acceleratrici, giranti attorno ad uno stesso punto ed aventi, nei loro moti di rotazione, il medesimo piano invariabile e lo stesso moto oscillatorio medio;* e nella seconda son date alcune trasformazioni delle formole integrali, dalle quali il sig. Lottner ha potuto dedurre una dimostrazione del teorema stesso. Mi è sembrato opportuno dare del teorema jacobiano una dimostrazione semplice, fondata sulle stesse formule di Jacobi, la quale ponesse in rilievo le relazioni che passano fra le varie costanti dei movimenti considerati ed in pari tempo mostrasse la necessità di tutte le condizioni espresse nell'enunciato. Ritengo inoltre, che la via da me tenuta in questa dimostrazione, sia la più diretta, quando si vogliano confrontare fra loro più movimenti che avvengono tutti attorno ad uno stesso punto.

Da un punto O, come origine, partano quattro terne di assi ortogonali; contrassegnamoli colle lettere x_1, x_2, x_3; x_1', x_2', x_3';

ξ_1, ξ_2, ξ_3; η_1, η_2, η_3, e supponiamo che gli assi $O x_3$, $O x_3'$ coincidano. Sul piano $O x_1 x_2$ si proiettino ortogonalmente gli assi ξ_1, ξ_2, ξ_3; η_1, η_2, η_3 e si indichino con μ_1, μ_2, μ_3 gli angoli che le proiezioni delle prime tre rette fanno coll'asse x_1, con v_1, v_2, v_3 gli angoli che le proiezioni delle seconde fanno con x_1'. Per note relazioni trovate da EULERO si sa che la posizione degli assi ξ rispetto agli assi x è determinata dai tre angoli μ e parimente gli assi η avranno una determinata posizione rispetto agli assi x', quando gli angoli v abbiano dati valori. I 18 coseni degli angoli, che gli assi ξ, η fanno cogli assi x, x' rispettivamente, siano indicati dalle seguenti tabelle:

	ξ_1	ξ_2	ξ_3
x_1	α_1	β_1	γ_1
x_2	α_2	β_2	γ_2
x_3	α_3	β_3	γ_3

	η_1	η_2	η_3
x_1'	a_1	b_1	c_1
x_2'	a_2	b_2	c_2
x_3'	a_3	b_3	c_3

Facciansi ora ruotare i sistemi η ed x', tenendoli invariabilmente collegati fra loro, fino a che gli assi η vengano a coincidere cogli assi ξ; gli assi x' verranno allora in certe posizioni che indicheremo con x_1'', x_2'', x_3'' ed i coseni degli angoli che gli assi x'', x fanno tra loro, siano indicati dalla tabella:

	x_1''	x_2''	x_3''
x_1	A_1	B_1	C_1
x_2	A_2	B_2	C_2
x_3	A_3	B_3	C_3

È chiaro che avremo

$$A_1 = a_1 \alpha_1 + b_1 \beta_1 + c_1 \gamma_1 , \qquad B_1 = a_2 \alpha_1 + b_2 \beta_1 + c_2 \gamma_1 ,$$
$$C_1 = a_3 \alpha_1 + b_3 \beta_1 + c_3 \gamma_1 ;$$
$$A_2 = a_1 \alpha_2 + b_1 \beta_2 + c_1 \gamma_2 , \qquad B_2 = a_2 \alpha_2 + b_2 \beta_2 + c_2 \gamma_2 ,$$
$$C_2 = a_3 \alpha_2 + b_3 \beta_2 + c_3 \gamma_2 ;$$
$$A_3 = a_1 \alpha_3 + b_1 \beta_3 + c_1 \gamma_3 , \qquad B_3 = a_2 \alpha_3 + b_2 \beta_3 + c_2 \gamma_3 ,$$
$$C_3 = a_3 \alpha_3 + b_3 \beta_3 + c_3 \gamma_3 ;$$

e che gli angoli ρ_1, ρ_2, ρ_3, che le proiezioni degli assi x'' sul piano $O x_1 x_2$ fanno coll'asse $O x_1$, sono dati dalle equazioni

$$\operatorname{tang} \rho_1 = \frac{A_2}{A_1} , \quad \operatorname{tang} \rho_2 = \frac{B_2}{B_1} , \quad \operatorname{tang} \rho_3 = \frac{C_2}{C_1} .$$

Ciò posto, la terna ξ sia quella degli assi principali d'inerzia di un corpo che gira attorno ad O per effetto d'un impulso ricevuto, ed $O x_1 x_2$ sia il piano invariabile in questo movimento. Gli assi x_1, x_2 siano quelle rette del piano invariabile che, nella teoria di JACOBI del moto di un corpo non soggetto a forze acceleratrici, girano nel piano invariabile stesso colla velocità angolare costante

$$n n' = \frac{n}{A - C} \left(C \frac{d \log H(i a)}{d a} - A \frac{d \log \Theta(i a)}{d a} \right) ;$$

ove A, B, C rappresentano i momenti principali d'inerzia del corpo, n è data dall'equazione

$$n = \sqrt{\frac{(B - C)(A h - g^2)}{A B C}} ,$$

h è la forza viva, g la coppia di quantità di moto ed il modulo delle funzioni H, e Θ è dato da

$$k = \sqrt{\frac{A - B}{B - C} \cdot \frac{g^2 - C h}{A h - g^2}} ,$$

ammesso che sia $A > B > C$, se $B h > g^2$ ed $A < B < C$ se $B h < g^2$.

Analogamente gli assi γ siano gli assi principali di un secondo corpo che gira attorno ad O, non sollecitato da forze acceleratrici ed il cui piano invariabile coincide con $O x_1 x_2$; inoltre x_1', x_2' siano in questo secondo movimento le rette che girano di moto uniforme sul piano invariabile stesso con velocità angolare determinata analogamente ad nn'.

I nove coseni α_1 $\alpha_2 \ldots$, γ_3 sono allora dati dal seguente quadro (*):

$$\alpha_1 = -\frac{\Theta_1(0)}{2D}\left[H(u+ia)+H(u-ia)\right],$$

$$\beta_1 = -\frac{\Theta(0)}{2D}\left[H_1(u+ia)+H_1(u-ia)\right],$$

$$\gamma_1 = \frac{H_1(0)}{2iD}\left[\Theta(u+ia)-\Theta(u-ia)\right],$$

$$\alpha_2 = \frac{\Theta_1(0)}{2iD}\left[H(u+ia)-H(u-ia)\right],$$

$$\beta_2 = \frac{\Theta(0)}{2iD}\left[H_1(u+ia)-H_1(u-ia)\right],$$

$$\gamma_2 = \frac{H_1(0)}{2D}\left[\Theta(u+ia)+\Theta(u-ia)\right],$$

$$\alpha_3 = -\frac{1}{D}\Theta(ia)H_1(u), \qquad \beta_3 = \frac{1}{D}\Theta_1(ia)H(u),$$

$$\gamma_3 = \frac{1}{iD}H(ia)\Theta_1(u),$$

ove

$$D = H_1(ia)\Theta(u).$$

Se il secondo corpo si muove attorno ad O collo stesso moto medio del primo, se cioè pel secondo movimento le quantità n e k hanno gli stessi valori che pel primo, e per ambedue i corpi u si annulla per lo stesso valore di t, i coseni a_1, $a_2 \ldots c_3$

(*) Vedasi la Memoria di Jacobi « *Sur la rotation d'un corps* » nel 2° Volume delle *Mathematischen Werke* e nel 2° Volume delle *Gesammelte Werke*.

saranno espressi da un sistema di formule analoghe alle precedenti, che si otterrà da queste col sostituire alla costante a un' altra costante b, e le H, Θ avranno lo stesso modulo nei due sistemi.

Sostituendo queste espressioni nelle equazioni che danno ρ_1, ρ_2, ρ_3 avremo

$$(1)\ldots \quad i \operatorname{tang} \rho_1 = \frac{N_1}{D_1}, \quad i \operatorname{tang} \rho_2 = \frac{N_2}{D_2}, \quad i \operatorname{tang} \rho_3 = \frac{N_3}{D_3},$$

ove

$$\begin{aligned}
N_1 = &- \Theta_1^2(0)\Big[H(u+ia)+H(u-ia)\Big]\Big[H(u+ib)-(Hu-ib)\Big]\\
&+ \Theta^2(0)\Big[H_1(u+ia)+H_1(u-ia)\Big]\Big[H_1(u+ib)-H_1(u-ib)\Big]\\
&+ H_1^2(0)\Big[\Theta(u+ia)-\Theta(u-ia)\Big]\Big[\Theta(u+ib)+\Theta(u-ib)\Big]\\
N_2 = &\quad \Theta_1^2(0)\Big[H(u+ia)-H(u-ia)\Big]\Big[H(u+ib)-H(u-ib)\Big]\\
&+ \Theta^2(0)\Big[H_1(u-ia)-H_1(u+ia)\Big]\Big[H_1(u-ib)-H_1(u+ib)\Big]\\
&- H_1^2(0)\Big[\Theta(u+ia)+\Theta(u-ia)\Big]\Big[\Theta(u+ib)+\Theta(u-ib)\Big]\\
N_3 = &\quad \Theta_1(0)\,H_1(u)\,\Theta(ib)\Big[H(u+ia)-H(u-ia)\Big]\\
&+ \Theta(0)\,H(u)\,\Theta_1(ib)\Big[H_1(u+ia)-H_1(u-ia)\Big]\\
&- H_1(0)\,\Theta_1(u)\,H(ib)\Big[\Theta(u+ia)+\Theta(u-ia)\Big]\\
D_1 = &\quad \Theta_1^2(0)\Big[H(u+ia)+H(u-ia)\Big]\Big[H(u+ib)+H(u-ib)\Big]\\
&+ \Theta^2(0)\Big[H_1(u+ia)+H_1(u-ia)\Big]\Big[H_1(u+ib)+H_1(u-ib)\Big]\\
&- H_1^2(0)\Big[\Theta(u+ia)-\Theta(u-ia)\Big]\Big[\Theta(u+ib)-\Theta(u-ib)\Big]\\
D_2 = &- \Theta_1^2(0)\Big[H(u+ia)-H(u-ia)\Big]\Big[H(u+ib)+H(u-ib)\Big]\\
&+ \Theta^2(0)\Big[H_1(u-ia)-H_1(u+ia)\Big]\Big[H_1(u+ib)+H_1(u-ib)\Big]\\
&+ H_1^2(0)\Big[\Theta(u+ia)+\Theta(u-ia)\Big]\Big[\Theta(u+ib)-\Theta(u-ib)\Big]\\
D_3 = &\quad \Theta_1(0)\,H_1(u)\,\Theta(ib)\Big[H(u+ia)+H(u-ia)\Big]\\
&- \Theta(0)\,H(u)\,\Theta_1(ib)\Big[H_1(u+ia)+H_1(u-ia)\Big]\\
&- H_1(0)\,\Theta_1(u)\,H(ib)\Big[\Theta(u+ia)-\Theta(u-ia)\Big].
\end{aligned}$$

A trasformare queste espressioni serve una formola trovata da JACOBI (*). Se fra gli argomenti α, α', α'', α''' ; β, β', β'', β''' hanno luogo le relazioni

$$\begin{aligned} 2\beta &= \alpha + \alpha' + \alpha'' + \alpha''' \\ 2\beta' &= \alpha + \alpha' - \alpha'' - \alpha''' \\ 2\beta'' &= \alpha - \alpha' + \alpha'' - \alpha''' \\ 2\beta''' &= \alpha - \alpha' - \alpha'' + \alpha''' \end{aligned}$$

si ha

$$(2)\ldots \quad 2\,\Theta(\alpha)\,\Theta(\alpha')\,H(\alpha'')\,H(\alpha''') = \Theta(\beta)\,\Theta(\beta')\,H(\beta'')\,H(\beta''') - H(\beta)\,H(\beta')\,\Theta(\beta'')\,\Theta(\beta''') + \Theta_1(\beta)\,\Theta_1(\beta')\,H_1(\beta'')\,H_1(\beta''') - H_1(\beta)\,H_1(\beta')\,\Theta_1(\beta'')\,\Theta_1(\beta''') .$$

Da questa col fare $\alpha = \alpha'$, $\alpha'' = \alpha'''$ e quindi $\beta = \alpha + \alpha''$, $\beta' = \alpha - \alpha''$, $\beta'' = 0$, $\beta''' = 0$ si ha

$$(3)\ldots \quad 2\,\Theta^2(\alpha)\,H^2(\alpha'') = -H(\alpha+\alpha'')\,H(\alpha-\alpha'')\,\Theta^2(0) + \Theta_1(\alpha+\alpha'')\,\Theta_1(\alpha-\alpha'')\,H_1^2(0) - H_1(\alpha+\alpha'')\,H_1(\alpha-\alpha'')\,\Theta_1^2(0).$$

In questa poniamo

$$\alpha = u - i\,\frac{a+b}{2} + K , \qquad \alpha'' = i\,\frac{a-b}{2} ,$$

ed avremo

$$(4)\ldots \quad 2\,\Theta_1^2\left(u - i\,\frac{a+b}{2}\right) H^2\left(i\,\frac{a-b}{2}\right) = -\Theta^2(0)\,H_1(u-ib)\,H_1(u-ia) + H_1^2(0)\,\Theta(u-ib)\,\Theta(u-ia) - \Theta_1^2(0)\,H(u-ib)\,H(u-ia) ,$$

e se nella (3) facciamo

$$\alpha = u + i\,\frac{a-b}{2} , \qquad \alpha'' = K - i\,\frac{a+b}{2} ,$$

(*) *Gesammelte Welke*, Volume II, pag. 505.

avremo

$$(5)\ldots\quad 2\Theta^2\left(u+i\frac{a+b}{2}\right)H_1^2\left(i\frac{a+b}{2}\right)=\Theta^2(0)\,H_1(u-ib)\,H_1(u+ia)$$
$$+H_1^2(0)\,\Theta(u-ib)\,\Theta(u+ia)+\Theta_1^2(0)\,H(u-ib)\,H(u+ia)\ .$$

Dalle (4) e (5) si deducono altre due formole di trasformazione cangiando i in $-i$.

Dalla (2) col fare

$$\alpha=u+i\frac{a-b}{2}\ ,\quad \alpha'=u+i\frac{a+b}{2}+K\ ,\quad \alpha''=-i\frac{a-b}{2}\ ,$$
$$\alpha'''=-K-i\frac{a+b}{2}\ ,$$

e quindi

$$\beta=u\ ,\quad \beta'=u+ia+K\ ,\quad \beta''=0\ ,\quad \beta'''=-K-ib\ ,$$

abbiamo

$$(6)\ldots\quad 2\Theta\left(u+i\frac{a-b}{2}\right)\Theta_1\left(u+i\frac{a+b}{2}\right)H\left(i\frac{a-b}{2}\right)H_1\left(i\frac{a+b}{2}\right)$$
$$=-\Theta(0)\,\Theta_1(ib)\,H(u)\,H_1(u+ia)-\Theta_1(u)\,H_1(0)\,H(ib)\,\Theta(u+ia)$$
$$+H_1(u)\,\Theta_1(0)\,\Theta(ib)\,H(u+ia)\ ,$$

e col cangiare in questa i in $-i$ si ottiene

$$(7)\ldots\quad 2\Theta\left(u-i\frac{a-b}{2}\right)\Theta_1\left(u-i\frac{a+b}{2}\right)H\left(i\frac{a-b}{2}\right)H_1\left(i\frac{a+b}{2}\right)$$
$$=\Theta(0)\,H(u)\,\Theta_1(ib)\,H_1(u-ia)-\Theta_1(u)\,H_1(0)\,H(ib)\,\Theta(u-ia)$$
$$-H_1(u)\,\Theta_1(0)\,\Theta(ib)\,H(u-ia)\ .$$

Mediante queste formole e col porre per brevità

$$R=H\left(i\frac{a-b}{2}\right)\ ,\quad S=\Theta_1\left(u+i\frac{a+b}{2}\right)\ ,\quad T=\Theta\left(u+i\frac{a-b}{2}\right)$$
$$R_1=H_1\left(i\frac{a+b}{2}\right)\ ,\quad S_1=\Theta_1\left(u-i\frac{a+b}{2}\right)\ ,\quad T_1=\Theta\left(u-i\frac{a-b}{2}\right)$$

le (1) danno

$$i \operatorname{tang} \rho_1 = \frac{R^2 (S_1^2 - S^2) - R_1^2 (T_1^2 - T^2)}{R_1^2 (T^2 + T_1^2) - R^2 (S^2 + S_1^2)},$$

$$i \operatorname{tang} \rho_2 = \frac{R^2 (S^2 + S_1^2) + R_1^2 (T^2 + T_1^2)}{R^2 (S^2 - S_1^2) + R_1^2 (T^2 - T_1^2)},$$

$$i \operatorname{tang} \rho_3 = \frac{S\,T + S_1\,T_1}{S\,T - S_1\,T_1}.$$

Ma il LOTTNER (*) ha dimostrato, che i coseni degli angoli, che due rette giranti uniformemente nel piano dell'equatore e l'asse di simmetria dell'ellissoide d'inerzia corrispondente al punto fisso, nel caso di un corpo di rivoluzione pesante che ruota attorno ad un punto del suo asse, fanno con due rette giranti uniformemente nel piano orizzontale che passa pel punto fisso e colla verticale, son dati dalle equazioni:

$$l_1 = \frac{1}{2\,D\,\Theta^2(u)} \left[R'^2 (S'^2 + S_1'^2) - R_1'^2 (T'^2 + T_1'^2) \right],$$

$$l_2 = \frac{i}{2\,D\,\Theta^2(u)} \left[R'^2 (S'^2 - S_1'^2) + R_1'^2 (T'^2 - T_1'^2) \right],$$

$$l_3 = -\frac{1}{D\,\Theta^2(u)} \left[R'\,R_1' (S'\,T' - S_1'\,T_1') \right],$$

$$m_1 = \frac{i}{2\,D\,\Theta^2(u)} \left[R'^2 (S_1'^2 - S'^2) - R_1'^2 (T_1'^2 - T'^2) \right],$$

$$m_2 = \frac{1}{2\,D\,\Theta^2(u)} \left[R'^2 (S_1'^2 + S'^2) + R_1'^2 (T'^2 + T_1'^2) \right],$$

$$m_3 = \frac{i}{D\,\Theta^2(u)} R'\,R_1' (S'\,T' + S_1'\,T_1'),$$

$$n_1 = \frac{1}{D\,\Theta^2(u)} R'\,R_1' (T'\,S_1' - T_1'\,S'),$$

(*) LOTTNER C., *Reduction der Bewegung eines schweren, um einem festen Punkt rotirenden Revolutionskörpers auf die elliptischen Transcendenten*. Journal für die Mathematik, Vol. L, pag. 111.

$$n_2 = \frac{i}{D\Theta^2(u)} R' R_1' (T' S_1' + T_1' S') ,$$

$$n_3 = \frac{1}{D\Theta^2(u)} \left[R'^2 S' S_1' + R_1'^2 T' T_1' \right] ;$$

ove

$$D = H_1\left[i(r+s)\right], \quad H_1\left[i(r-s)\right], \qquad R' = H(is) ,$$
$$R_1' = H_1(ir) , \qquad S' = \Theta_1(u+ir) , \quad S_1' = \Theta_1(u-ir) ,$$
$$T' = \Theta(u+is) , \qquad T_1' = \Theta(u-is) ,$$

nelle quali r ed s sono costanti. Gli angoli σ_1, σ_2, σ_3 che le proiezioni sul piano orizzontale degli assi del corpo fanno colla retta, che in quel piano è stata presa per asse delle x, son dati dalle equazioni

$$i \operatorname{tang} \sigma_1 = \frac{R'^2 (S_1'^2 - S'^2) - R_1'^2 (T_1'^2 - T'^2)}{R_1'^2 (T'^2 + T_1'^2) - R^2 (S'^2 + S_1'^2)} ,$$

$$i \operatorname{tang} \sigma_2 = \frac{R'^2 (S'^2 + S_1'^2) + R_1'^2 (T'^2 + T_1'^2)}{R'^2 (S'^2 - S_1'^2) + R_1'^2 (T'^2 - T_1'^2)} ,$$

$$i \operatorname{tang} \sigma_3 = \frac{S' T' + S_1' T_1'}{S' T' - S_1' T_1'} ,$$

per cui gli angoli σ saranno uguali agli angoli ρ se si prenderà $r = \frac{a+b}{2}$ ed $s = \frac{a-b}{2}$. E ciò dimostra il teorema di JACOBI.

Il KIRCHHOFF (*) ha notato che il problema delle deformazioni di un' asta cilindrica a sezione infinitesima, premuta alle estremità, equivale analiticamente a quello del moto di un corpo pesante attorno ad un punto fisso; che, se le forze applicate a ciascuna estremità non ammettono una forza risultante, il problema di dinamica, corrispondente a quello di elasticità, è quello di un corpo non sollecitato da forze, o, se vuolsi, di un corpo pesante che gira attorno al suo centro di gravità; e che final-

(*) *Vorlesungen über mathematische Physik*, Vol. XXVIII.

mente il caso di un corpo di rivoluzione pesante che gira attorno ad un punto del suo asse, equivale al problema della deformazione di un cilindro isotropo, circolare, premuto alle sue estremità da forze che ammettono una risultante. Potremo dunque, valendoci del teorema di JACOBI e delle osservazioni di KIRCHHOFF, conchiudere che la determinazione della forma di equilibrio di un'asta isotropa circolare sotto l'azione di forze applicate alle estremità, tali che quelle che si esercitano sopra ciascuna base ammettano una risultante, può ridursi a quella della forma di equilibrio di due cilindri a sezione qualunque infinitesima e di sostanza non isotropa, soggetti alle loro estremità a forze tali che quelle applicate ad una base non ammettano una risultante.

Padova, Giugno 1884.

Il Socio Cav. Prof. A. Naccari presenta e legge il seguente Studio sperimentale dei signori Dott. S. Pagliani e L. Palazzo,

SULLA COMPRESSIBILITÀ
DEI
MISCUGLI DI ALCOOL ETILICO ED ACQUA.

In una precedente serie di ricerche istituite da uno di noi col Dottor G. Vicentini sulla compressibilità dell'acqua (1) si giunse al risultato che il coefficiente di compressibilità dell'acqua diminuisce col crescere della temperatura a partire da 0° (come era già stato d'altronde dimostrato dalle determinazioni dirette di Grassi (2) e dalle indirette di Wertheim (3)), ma però presenta un valore minimo alla temperatura di 63°, al di là della quale cresce come per gli altri liquidi. Dalla curva, ottenuta costruendo graficamente i risultati diretti delle determinazioni, e riportata nella annessa tavola fig. 1 in *A*, si è dedotta la seguente tabella dei coefficienti di compressibilità dell'acqua alle diverse temperature:

t	μ
0°	0,0000503
10°	0,0000470
20°	0,0000445
30°	0,0000425
40°	0,0000409
50°	0,0000397
60°	0,0000389
70°	0,0000390
80°	0,0000396
90°	0,0000402
100°	0,0000410

(1) S. Pagliani e G. Vicentini. — Sulla compressibilità dei liquidi ed in particolare dell'acqua. *Nuovo Cimento*. Anno 1881. — *Annali del R. Istituto Tecnico di Torino*, vol. XII, 1884.

(2) *Annales de Chimie et Physique*, 1851, (3), 31, 437.

(3) *Ann. Chim. Phys.*, 1848 (3), 23, 434.

In seguito in uno studio da noi eseguito (1) sulla compressibilità di alcuni liquidi (alcooli e idrocarburi) a diverse temperature si ottennero per l'alcool etilico dei valori per il coefficiente di compressibilità che possono essere rappresentati dalla seguente equazione: $\mu_t = \mu_o (1 + 0{,}003177\, t + 0{,}0000550\, t^2)$ in cui μ_o è il coefficiente di compressibilità a 0° e μ_t alla temperatura t. L'alcool e l'acqua si comportano adunque per riguardo al variare della compressibilità colla temperatura in modo affatto opposto per temperature comprese fra 0° e 63°.

D'altra parte già le esperienze di A. Duprè e M. Page (2) e le più recenti di Drecker (3) sui miscugli di alcool etilico ed acqua dimostrarono come l'aggiunta di piccole quantità di alcool all'acqua ha per effetto di diminuire il coefficiente di compressibilità; diffatti, secondo i risultati ottenuti da quelli sperimentatori, i miscugli contenenti meno del 45 °/₀ di alcool avrebbero alla stessa temperatura un coefficiente di compressibilità minore di quello dell'acqua.

Ci parve quindi interessante lo indagare se questi miscugli che hanno un coefficiente di compressibilità minore di quello dell'acqua presentino pure un uguale andamento nella variazione di quello colla temperatura, come lo mostra l'acqua, e di stabilire in modo più approssimativo che non l'abbiano fatto gli sperimentatori precedenti, quale sia la ricchezza alcoolica del miscuglio che presenta il minor coefficiente di compressibilità.

Il metodo da noi adoperato per la determinazione del coefficiente di compressibilità di questi miscugli è identico a quello adoperato per gli altri liquidi, descritto nella memoria sopra citata. Ne ricorderemo qui il principio.

La diminuzione apparente del volume di un liquido in un recipiente prodotta per compressione è uguale alla somma algebrica della diminuzione reale e della variazione di capacità del recipiente. Quando si sia determinata questa ultima variazione, sottraendola dalla diminuzione apparente osservata, si può dedurre la diminuzione reale di volume del liquido. Se indichiamo con v il volume del liquido contenuto nel piezometro

---

(1) S. Pagliani e L. Palazzo, Sulla compressibilità dei liquidi. *Atti della R. Accademia dei Lincei*, Anno 1884.

(2) *Philosophical Transaction*, 1869, 591.

(3) Pogg. *Annalen* (N. F.), 1883, XX, 870.

ad una temperatura data, con p l'aumento di pressione prodotto, espresso in millimetri di mercurio, con $\Delta\nu$ la diminuzione di volume osservata, con a il coefficiente di compressibilità apparente, avremo

$$a = \frac{\Delta\nu}{\nu} \frac{760}{p} ,$$

Se μ è il coefficiente di compressibilità assoluta del liquido, k l'aumento di capacità della unità di capacità del recipiente per un aumento di pressione interna di una atmosfera, che chiameremo coefficiente di deformazione del recipiente, avremo

$$k = a - \mu .$$

Determinando il coefficiente di compressibilità apparente dell'acqua nel piezometro da adoperarsi, e sottraendo dal valore ottenuto quello della compressibilità assoluta, si deduce il valore di k.

La determinazione di a deve farsi almeno a due temperature, nel cui intervallo siano comprese quelle, alle quali si devono eseguire le altre determinazioni, perchè, come si ebbe occasione di provarlo nelle prime ricerche, nel principio di questa nota accennate, non si può ammettere che la deformazione prodotta in un piezometro da una stessa pressione, esercitata all'interno, sia la stessa alle diverse temperature; essa va invece aumentando sensibilmente coll'aumentare della temperatura.

Il piezometro, da noi adoperato, è, come quello di Regnault, formato da un tubo di vetro cilindrico, a basi emisferiche, al quale è saldato un cannello pure di vetro, diviso in tutta la sua lunghezza. Alla estremità di questo cannello è fissato con mastice un tubo metallico, sul quale ne è saldato normalmente un secondo, che per due rami può unirsi da una parte col manometro, dall'altra col recipiente dell'aria compressa, mediante tubi di piombo.

Secondo la temperatura, alle quali si vuol sperimentare, si adottano disposizioni diverse per il bagno a temperatura costante. Per le esperienze a 0° il piezometro viene posto in ghiaccio pesto in un alto e largo cilindro di vetro. Il ghiaccio non sta direttamente sul fondo del cilindro, ma sopra una rete

metallica portata da un piccolo trepiede di ferro. Si ha cura di tenere anche sempre circondata da ghiaccio la porzione sporgente del cannello.

Per le temperature superiori si adotta la disposizione seguente. In un grande bagno di acqua a doppie pareti è posto un recipiente di rame ripieno di sabbia, ed entro la sabbia sta un grosso tubo di vetro contenente olio, nel quale stanno immersi il piezometro ed il termometro, che serve a misurare la temperatura.

In tal modo si rendono meno sentite dal piezometro le variazioni di temperatura che possono avvenire nell'acqua del bagno a doppie pareti, anche quando essa venga continuamente agitata. Il bagno esterno si riscalda per mezzo di una fiammella a gas, la quale si regola assai bene mediante una pinzetta a vite con passo sottile applicata al tubo di gomma. Si lascia che il piezometro e tutto il materiale costituente il bagno si metta in equilibrio di temperatura ed allora, o senza variare affatto, oppure variando pochissimo l'altezza della fiamma o la distanza fra questa ed il fondo del bagno, si può ottenere o costanza oppure un andamento molto lento e regolare nella temperatura così da potersi portare con sicurezza le volute correzioni, nel calcolo dei volumi, dedotte dal movimento del livello del liquido nel piezometro osservato prima e dopo la compressione.

Maggiori ragguagli intorno all'apparecchio ed al modo di fare le osservazioni si trovano nelle memorie sopra citate.

Riporteremo qui i dati relativi al piezometro adoperato in queste determinazioni. La capacità interna di questo piezometro a 0° fino alla divisione 0 del suo cannello è di cm^3 88,8880, la capacità media corrispondente ad ogni divisione del cannello è di cm^3 0,00007984 a 0° quindi il rapporto fra la capacità della divisione del cannello e quella del recipiente è uguale a 0,00000982.

Il coefficiente di dilatazione cubica del vetro, il quale è necessario a conoscersi per poter calcolare i volumi iniziali e le variazioni di volume osservato nel liquido alle diverse temperature, si è trovato

fra 0° e 25° uguale a 0,0000246
0° e 50° » a 0,0000250
0° e 100° » a 0,0000261 .

Per il coefficiente di deformazione del vetro determinato nel modo indiretto sopra indicato si trovarono i valori seguenti:

a 0° $k = 0,0000384$

a 99°,2 $k = 0,0000438$

con una variazione di $\frac{54}{10000000}$ per una differenza di temperatura di 99°, 2.

Questi dati ci servirono a calcolare i valori di k alle diverse temperature.

Abbiamo determinato per tre miscugli alcoolici il coefficiente di compressibilità per diverse temperature comprese fra 0° e 75°, e per altri cinque soltanto per la temperatura di 0° e la ordinaria.

Nelle tabelle seguenti stanno inscritti i dati ed i risultati delle determinazioni. Nella prima colonna sta scritto il numero d'ordine delle esperienze, nella seconda la temperatura; nella terza e quarta colonna la pressione prodotta in millimetri e in atmosfere, nella quinta il coefficiente di compressibilità apparente, nella sesta quello di compressibilità assoluta. Per ciascuna serie è poi indicato il coefficiente di deformazione del vetro calcolato per la temperatura media alla quale si fecero le determinazioni.

Miscuglio alcoolico n° 1.

Questo miscuglio, come i seguenti, si preparò mescolando dell'alcool assoluto con acqua in proporzioni opportune. Per stabilirne poi esattamente la composizione ne determinammo con cura la densità a 0° e trovammo $d = 0,98902$. Valendoci poi della tabella del Mendelejeff (*Pogg Ann.* 1869, 138) nella quale sono date le densità a 0° proprie di miscugli alcoolici di determinata ricchezza, dedotte dai valori del Gilpin per miscugli di ricchezza inferiore al 35 %, costruimmo una curva, sulla quale leggemmo la composizione del nostro miscuglio. Essa è di p. 6,69 in peso di alcool in 100 di soluzione. Così operammo anche per gli altri miscugli.

Serie I.

$k = 0.0000384.$

N°	t	Pressione mill.	Pressione atm.	a	μ
1	0°	3376. 9	4. 443	0. 0000848	0. 0000464
2	»	3390. 4	4. 461	848	464
3	»	3384. 9	4. 454	848	464
4	»	3403. 9	4. 479	847	463
5	»	3390. 4	4. 461	848	464
6	»	3402. 4	4. 478	848	464
7	»	3389. 9	4. 460	868	464
8	»	3387. 4	4. 457	847	463
9	»	3363. 9	4. 426	846	462
10	»	3370. 9	4 435	849	465

$t = 0°$ μ *medio* $= 0.0000464$

Serie II.

$k = 0.0000394.$

N°	t	Pressione mill.	Pressione atm.	a	μ
11	18°.8	3375. 9	4. 442	0. 0000823	0. 0000429
12	18 .85	3385. 9	4. 445	823	492
13	18 .95	3395. 9	4. 468	822	428
14	19 .0	3376. 4	4. 442	821	427
15	19 .1	3386. 4	4. 456	822	428
16	19 .3	3417. 2	4. 496	821	427
17	19 .4	3411. 4	4. 489	821	427

$t = 19°.05$ μ *medio* $= 0.0000428$

Serie III.

$k = 0.0000409.$

N°	t	Pressione mill.	Pressione atm.	a	μ
18	45°.7	3398. 9	4. 472	0. 0000802	0. 0000393
19	45. 6	3422. 6	4. 503	800	391
20	45. 65	3372. 4	4. 437	800	391
21	45. 65	3370. 4	4. 434	805	396
22	45. 70	3372. 9	4. 437	802	393
23	45. 75	3396. 9	4. 469	799	390
24	45. 8	3399. 4	4. 473	805	396
25	45. 8	3378. 9	4. 446	800	391
26	45. 8	3392. 9	4. 464	803	394
27	45. 9	3390. 4	4. 461	805	396

$t = 45°.7$ μ *medio* $= 0.0000393$

SERIE IV.

$k = 0.0000414.$

28	55°.4	3360. 8	4. 421	0. 0000802	0. 0000388
29	»	3377. 2	4. 443	803	389
30	»	3382. 2	4. 450	798	384
31	55. 45	3388. 7	4. 458	800	386
32	55. 5	3374. 7	4. 445	800	386
33	55. 6	3384. 2	4. 453	800	386
	$t = 55.45$			μ *medio* =	0. 0000386

SERIE V.

$k = 0.0000418.$

34	64°.1	3373. 1	4. 438	0. 0000801	0. 0000383
35	64. 15	3373. 1	4. 438	799	381
36	64. 15	3381. 6	4. 449	799	381
37	»	3384. 6	4. 453	802	384
38	»	3378. 1	4. 444	802	384
39	»	3377. 0	4. 443	803	385
40	»	3373. 1	4. 488	797	379
41	»	3373. 1	4. 438	799	381
	$t = 64.15$			μ *medio* =	0. 0000382

SERIE VI.

$k = 0.0000422.$

42	71. 0	3379. 6	4. 447	0. 0000810	0. 0000388
43	71°.0	3370. 1	4. 434	809	387
44	»	3359. 2	4. 420	810	388
45	»	3387. 1	4. 456	811	389
46	70. 95	3364. 1	4. 426	812	390
47	»	3359. 2	4. 420	808	386
48	70. 9	3377. 6	4. 443	808	386
	$t = 71.0$			μ *medio* =	0. 0000386

Riassumendo i risultati medi così ottenuti abbiamo i seguenti valori dei coefficienti di compressibilità del miscuglio alcoolico contenente 6. 69 $^0/_0$ in peso di alcool, alle seguenti temperature:

t	μ
0°	0. 0000464
19 .05	0. 0000428
45 .70	0. 0000393
55 .45	0. 0000386
64 .15	0. 0000382
71 .0	0. 0000386

Se si costruiscono graficamente questi valori portando sull'asse delle ascisse le temperature e su quello delle ordinate i valori dei coefficienti di compressibilità si ottiene una curva rappresentata in B nella fig. 1. Si vede da essa che, per questo miscuglio alcoolico, come per l'acqua, il coefficiente di compressibilità va diminuendo a partire da 0° col crescere della temperatura, ma solo fino ad un certo limite, oltre il quale si comporta come gli altri liquidi in generale. La temperatura del minimo di compressibilità si trova per questo miscuglio a 61°.5 ed allora il suo coefficiente ha il valore 0. 0000383.

Miscuglio alcoolico n° 2.

La sua densità a 0° si trovò uguale a 0,98371. Contiene quindi 11. 38 p. di alcool in 100 di soluzione.

SERIE I.

$k = 0.\ 0000384$.

N°	t	*Pressione* mill.	atm.	a	μ
49	0°	3390. 4	4. 461	0. 0000815	0. 0000431
50	»	3385. 4	4. 454	814	430
51	»	3384. 4	4. 453	814	430
52	»	3387. 9	4. 458	815	431
53	»	3407. 4	4. 483	814	430
54	»	3377. 4	4. 444	816	432
55	»	3390. 4	4. 461	815	431
56	»	3395. 4	4. 468	815	431
57	»	3384. 9	4. 453	815	431
58	»	3379. 4	4. 446	815	431
	$t = 0°$			μ *medio* =	0. 0000431

SERIE II.

$k = 0.0000395$.

59	20°.0	3370. 9	4. 435	0. 0000802	0. 0000407
60	»	3372. 9	4. 438	800	405
61	»	3370. 4	4. 434	799	404
62	20. 05	3365. 4	4. 428	799	404
63	20. 15	3422. 2	4. 503	801	406
64	20. 2	3377. 9	4. 444	797	402
65	»	3374. 4	4. 440	800	405
66	20. 25	3384. 9	4. 454	800	405
67	20. 3	3383. 4	4. 452	801	406
68	20. 4	3384. 4	4. 453	801	406

$t = 20.15$ μ *medio* $= 0.0000405$

SERIE III.

$k = 0.0000409$.

69	45°.7	3365. 4	4. 428	0. 0000795	0. 0000386
70	46. 6	3367. 0	4. 430	792	383
71	»	3399. 5	4. 473	792	383
72	»	2666. 8	3. 509	794	385
53	»	2691. 3	3. 541	792	383
74	»	2687. 8	3. 536	796	387
75	»	2639. 9	3. 473	792	383

$t = 46.6$ μ *medio* $= 0.0000384$

SERIE IV.

$k = 0.0000414$.

76	54°.6	3411. 4	4. 488	0. 0000795	0. 0000381
77	55. 2	3370. 9	4. 435	797	383
78	55. 25	3397. 9	4. 471	795	381
79	55. 3	3370. 4	4. 434	796	382
80	55. 4	3394. 4	4. 466	795	381
81	55. 4	3379. 4	4. 446	800	386

$t = 55.3$ μ *medio* $= 0.0000382$

SERIE V.

$k = 0.0000420$

82	66. 8	3368. 3	4. 432	0. 0000806	0. 0000386
83	»	3373. 8	4. 439	805	385
84	66. 75	3365. 3	4 428	808	388
85	66. 7	3373. 8	4. 439	809	389
86	66. 75	3369. 3	4. 433	806	386
87	66. 7	3379. 3	4. 446	809	389
88	66. 6	3363. 8	4. 426	808	388
89	66. 55	3381. 3	4. 449	807	387
90	66. 5	3355. 4	4. 415	807	387
91	66. 45	3375. 8	4. 442	805	385
92	66. 4	3375. 8	4. 442	807	387
	$t = 66.6$				μ *medio* $= 0.0000387$

Abbiamo quindi i seguenti valori per il coefficiente di compressibilità del miscuglio a 11. 38 % di alcool alle seguenti temperature:

t	μ
0°	0. 0000431
20°.15	0. 0000405
46. 6	0. 0000384
55. 3	0. 0000382
66. 6	0. 0000387 .

La curva che lega questi risultati è rappresentata in *C* nella fig. 1. Si vede che anche per questo miscuglio alcoolico il coefficiente di compressibilità presenta valori più piccoli di quello dell'acqua alle stesse temperature e che vanno diminuendo coll'aumentare di questa fino a 55°,5 alla qual temperatura

$$\mu = 0.0000382 .$$

Miscuglio alcoolico n° 3.

La determinazione della densità a 0° diede $d = 0{,}98160$, donde si deduce la ricchezza alcoolica 13,29 % di alcool.

Serie I.

$k = 0.00000384$.

N°	t	*Pressione* mill.	atm.	a	μ
93	0°	3393. 1	4. 465	0. 0000798	0. 0000414
94	»	3391. 1	4. 462	803	419
95	»	3393. 1	4. 465	801	417
96	»	3396. 6	4. 470	801	417
97	»	3390. 1	4. 461	801	417
	$t = 0°$				μ *medio* = 0. 0000417

Serie II.

$k = 0.0000392$.

N°	t	mill.	atm.	a	μ
98	14°.5	3394. 8	4. 467	0. 0000795	0. 0000403
99	14. 4	3386. 8	4. 456	794	402
100	14. 4	3381. 8	4. 450	797	405
101	14. 4	3385. 3	4. 454	797	405
102	14. 35	3377. 3	4. 444	794	402
103	14. 30	3383. 8	4. 452	796	404
104	14.	3388. 8	4. 458	797	405
105	14. 35	3384. 8	4. 453	797	405
106	14. 4	3367. 8	4. 431	798	406
107	14. 45	3388. 8	4. 458	797	405
	$t = 14.4$				μ *medio* = 0. 0000404

Serie III.

$k = 0.0000396$.

N°	t	mill.	atm.	a	μ
108	21°.85	3363. 4	4. 425	0. 0000790	0. 0000394
109	21. 7	3364. 4	4. 426	790	394
110	21. 5	3395. 3	4. 467	789	393
111	21. 9	3408. 3	4. 485	788	392
112	21. 9	3403. 3	4. 478	792	396
113	21. 8	3396. 8	4. 469	789	393
114	21. 75	3394. 3	4. 466	794	398
115	21. 75	3424. 2	4. 505	793	397
116	21. 8	3390. 3	4. 461	790	394
	$t = 21.8$				μ *medio* = 0. 0000394

SERIE IV.

$k = 0.0000400$.

117	30°.1	3372. 4	4. 437	0. 0000792	0. 0000392
118	29. 9	3389. 9	4. 461	789	389
119	29. 9	3407. 3	4. 484	790	390
120	»	3403. 3	4. 478	789	389
121	»	3409. 3	4. 486	791	391
122	»	3393. 3	4. 465	788	388
123	29. 95	3385. 8	4. 455	785	385
124	30. 00	3403. 8	4. 478	785	385
125	»	3406. 3	4. 483	789	389
	$t = 29.95$			μ *medio*	0. 0000389

SERIE V.

$k = 0.0000406$.

126	39°.8	3389. 8	4. 461	0. 0000795	0. 0000389
127	»	3400. 8	4. 475	792	385
128	»	3386. 3	4. 455	795	389
129	39. 6	3390. 8	4. 462	794	388
130	39. 55	3384. 3	4. 453	793	387
131	39. 9	3383. 3	4. 452	794	388
132	»	3386. 3	4. 455	796	390
133	»	3384. 3	4. 453	795	389
134	»	3387. 3	4. 456	796	390
	$t = 39.8$			μ *medio* =	0. 0000388

SERIE VI.

$k = 0.0000410$.

135	47°.6	3390. 5	4. 462	0. 0000797	0. 0000387
136	47. 65	3384. 5	4. 453	796	386
137	47. 7	3376. 5	4. 443	796	386
138	»	3411. 0	4 488	796	386
139	»	3400. 0	4. 474	800	390
140	47. 6	3367. 0	4. 430	799	389
141	47. 6	3406. 0	4. 482	798	388
142	»	3379. 0	4. 446	797	387
143	47. 55	3346. 0	4. 403	798	388
	$t = 47.6$			μ *medio* =	0. 0000387

SERIE VII.

$k = 0.0000420$

144	67°.8	3381. 0	4. 448	0. 0000814	0. 0000394
145	67. 7	3347. 7	4. 405	813	393
146	67. 4	3374 2	4. 440	815	395
147	67. 6	3377. 7	4. 444	813	393
148	»	3372. 2	4. 438	815	395
149	67. 7	3373. 7	4. 440	815	395
150	67. 5	3378. 7	4. 445	815	395
	$t = 67.6$			μ *medio*	0. 0000394

Riassumendo abbiamo

t	μ
0°	0. 0000417
14°.4	0. 0000404
21. 8	0. 0000394
29. 95	0. 0000389
39. 8	0. 0000388
47. 6	0. 0000387
67. 6	0. 0000394 .

Se si costruiscono graficamente questi valori, si ottiene la curva rappresentata in D nella fig. I. Si scorge come anche per questo miscuglio il coefficiente di compressibilità va diminuendo colla temperatura sino a 44°.5 ($\mu = 0.0000387$) oltre il qual limite cresce col crescere di questa. Si vede inoltre come i valori di quel coefficiente si mantengano minori di quello dell'acqua solo fin verso 59°, oltre questo punto sono maggiori.

Risulta poi in generale dai numeri sopra riferiti che il valore del coefficiente di compressibilità dei miscugli alcoolici va diminuendo per la stessa temperatura coll'aumentare della quantità di alcool, come avevano già trovato prima Duprè e Page e poi Drecker. Però i risultati di questi sperimentatori non vanno molto d'accordo. Duprè e Page operando a temperature che variavano fra 8° e 11°, 5 hanno trovato che il coefficiente di compressibilità dei miscugli va diminuendo coll'aumentare della quantità di alcool fino ad una ricchezza alcoolica del 40 °/₀ per la quale trovarono $\mu = 0.0000344$; per un miscuglio al 45 °/₀, trovano già 0. 0000461, ed in seguito il coefficiente

va crescendo coll'aumentare della quantità di alcool. Drecker invece, alla temperatura di 25°, trovò per un miscuglio alcoolico a 23,91 % $\mu = 0.0000411$, mentre per un altro a 34,61 % trovò $\mu = 0.0000448$, per cui la ricchezza alcoolica del miscuglio a cui corrisponde il minor coefficiente di compressibilità sarebbe compresa fra 25 e 35 %, non fra 40 e 45 %, come risulterebbe dalle misure di Duprè e Page.

Abbiamo creduto non senza interesse il risolvere la questione, tanto più che l'esperienza dimostra d'altra parte che l'aggiunta di piccole quantità di alcool all'acqua (fino al 35 %) ne aumenta il calore specifico. Abbiamo perciò determinato il coefficiente di compressibilità a 0° ed alla temperatura ordinaria di altri miscugli.

Miscuglio alcoolico n° 4.

Densità a 0° uguale a 0. 97599.

Ricchezza alcoolica 19. 67 %.

Serie I.

$k = 0.0000384$.

N°	t	*Pressione* mill.	atm.	a	μ
151	0°	3396. 9	4. 470	0. 0000768	0. 0000384
152	»	3341. 0	4. 396	770	386
153	»	3338. 5	4. 391	767	383
154	»	3374. 4	4. 440	768	384
155	»	3359. 5	4. 420	772	388
156	»	3359. 5	4 420	770	386
157	»	3363. 5	4 425	770	386
158	»	3376. 9	4. 443	767	383
159	»	3363. 5	4. 425	769	385

$t = 0°$ μ *medio* $= 0.0000385$

SERIE II.

$k = 0.0000395$.

160	21°.4	3311. 2	4. 343	0. 0000784	0. 0000389
161	21. 35	3376. 4	4. 443	780	385
162	21. 30	3374. 4	4. 440	783	388
163	»	3325. 5	4. 375	781	386
164	»	3340. 5	4. 396	786	391
165	»	3376. 9	4. 443	782	387
	$t = 21.3$			μ *medio* =	0. 0000388

Per questo miscuglio i valori del coefficiente di compressibilità sono ancora minori di quello dei miscugli meno ricchi di alcool, ma abbiamo a 21° 3 già un valore maggiore che a 0°. Sembra quindi che la temperatura del minimo di compressibilità sia inferiore a 0°.

Miscuglio alcoolico n° 5.

Densità a 0° uguale a 0. 9715.

Ricchezza alcoolica 23,98 % di alcool.

SERIE I.

$k = 0.0000384$.

N°	t	*Pressione* mill.	atm.	a	μ
166	0°	3395. 0	4. 467	0. 0000767	0. 0000383
167	»	3388. 5	4 458	768	384
168	»	3388. 5	4. 458	767	383
169	»	3398. 5	4. 472	762	378
170	»	3386. 5	4. 456	766	382
171	»	3391. 0	4. 462	767	383
172	»	3386. 0	4 456	763	379
173	»	3390. 5	4. 462	762	378
	$t = 0°$			μ *medio* =	0000381

Per questo miscuglio il valore del coefficiente di compressibilità è ancora minore di quello dei precedenti alla stessa temperatura di 0°.

Serie II.

k=0. 0000397.

174	24°.6	3347. 6	4. 304	0. 0000795	0. 0000398
175	»	3367. 1	4. 430	791	394
176	»	3386. 6	4. 457	793	396
177	24. 65	3380. 1	4 447	790	393
178	24. 7	3371. 1	4. 435	792	395
179	24. 7	3374. 6	4. 440	792	395
180	24. 75	3359. 1	4. 420	792	395
	t=24°.65			μ *medio* =	0. 0000395

Anche qui, alla temperatura di 24°.7, si ha un valore maggiore che a 0°, cioè il coefficiente aumenta colla temperatura.

Miscuglio alcoolico n° 6.

Densità a 0° uguale a 0,96633.

Ricchezza alcoolica 29. 19 °/₀ di alcool.

Serie I.

k=0. 0000384.

N°	t	*Pressione*		a	μ
		mill.	atm.		
181	0°	3438. 8	4. 524	0. 0000775	0. 0000391
182	»	3383. 4	4. 452	776	392
183	»	3378. 9	4. 446	774	390
184	»	3395. 9	4. 469	776	392
185	»	3389. 4	4. 460	775	391
186	»	3394. 9	4. 468	776	392
187	»	3395. 4	4. 469	775	391
188	»	3389. 4	4. 460	776	392
	t = 0°			μ *medio* =	0. 0000391

Serie II.

$k = 0.0000394$.

189	19. 55	3376. 4	4. 443	0. 0000793	0. 0000399
190	19. 6	3350. 5	4. 408	796	402
191	19. 65	3379. 9	4. 447	794	400
192	19. 7	3385. 4	4. 455	794	400
193	19. 75	3372. 4	4. 437	793	399

$t = 19°.65$ μ *medio* = 0. 0000400

Questo miscuglio alcoolico presenta già alla temperatura di 0° un coefficiente di compressibilità maggiore di quello del miscuglio precedente.

Miscuglio alcoolico n° 7.

Densità a 0° uguale a 0. 95231.

Ricchezza alcoolica 38. 28 °/₀ di alcool.

Serie I.

$k = 0.0000384$.

N°	t	Pressione mill.	atm.	a	μ
194	0°	3398. 0	4. 472	0.0000816	0. 0000432
195	»	3396. 5	4. 470	821	437
196	»	3390. 5	4. 462	818	434

$t = 0°$ μ *medio* = 0. 0000434

Serie II.

$k = 0.0000394$.

197	18°.85	3385 5	4. 455	0. 0000839	0. 0000445
198	18. 9	3399. 0	4. 473	844	450
199	18. 95	3399. 0	4. 473	842	448
200	19. 0	3375 5	4. 442	844	450

$t = 18.9$ μ *medio* = 0. 0000448

Questi risultati confermano l'aumento nel coefficiente di compressibilità per una stessa temperatura coll'aumentare della ricchezza alcoolica, e per ciascun miscuglio col crescere della temperatura a partire già da 0°.

Miscuglio alcoolico n° 8.

Densità a 0° uguale a 0,92760.

Ricchezza alcoolica: 50,88 %

$k = 0.0000384$

N°	t	*Pressione* mill.	atm.	a	μ
201	0°	3374. 3	4. 440	0. 0000880	0. 0000496
202	»	3380. 1	4. 447	883	499
203	»	3369. 5	4. 433	883	499
204	»	3369. 5	4. 403	883	499
205	»	3369. 5	4. 433	887	503
					0. 0000499

Questo miscuglio presenta a 0° un coefficiente di compressibilità quasi coincidente con quello dell'acqua alla stessa temperatura.

Alcool %	μ
0	0,0000503
6. 69	0,0000464
11. 38	0,0000431
13. 29	0,0000417
19. 67	0,0000385
23. 98	0,0000381
29. 19	0,0060391
38. 28	0,0000434
50. 88	0,0000499
100	0,0000970

Se si costruiscono graficamente questi valori portando sull'asse delle ascisse il numero di parti in peso di alcool conte-

nute in 100 di miscuglio e su quello delle ordinate, i coefficienti di compressibilità a 0° si ottiene la curva rappresentata nella fig. II. Da essa si deduce che il miscuglio alcoolico, che presenta il minor coefficiente di compressibilità contiene 23 % di alcool.

Non abbiamo portato sulla curva il punto corrispondente alla ricchezza alcoolica 50.88 % per ristrettezza di spazio.

CONCLUSIONI.

I risultamenti delle nostre esperienze conducono alle seguenti conclusioni:

1° L'aggiunta di piccole quantità di alcool etilico all'acqua ha per effetto di abbassarne il coefficiente di compressibilità. I miscugli alcoolici che contengono meno del 38 % di alcool hanno alla temperatura di circa 20° e quelli che ne contengono meno del 50 % hanno a 0° un coefficiente di compressibilità minore di quello dell'acqua.

2° Il coefficiente di compressibilità dei miscugli alcoolici va diminuendo coll'aumentare del contenuto in alcool fino alla proporzione del 23 % di alcool. Quando la ricchezza in alcool raggiunge 50 %, allora il coefficiente di compressibilità a 0° è quasi coincidente con quello dell'acqua.

3° Come per l'acqua, anche per i miscugli alcoolici che contengono meno del 19 % di alcool il coefficiente di compressibilità va diminuendo di valore collò aumentare della temperatura a partire da 0°, ma esiste per ciascun miscuglio una temperatura, alla quale quel coefficiente assume un valore minimo, per crescere al di là di tal limite colla temperatura stessa.

4° La temperatura del minimo di compressibilità dei miscugli alcoolici è sempre inferiore a quella dell'acqua, ed è

tanto più bassa quanto maggiore è la ricchezza alcoolica del miscuglio. Per un miscuglio contenente 19,67 % di alcool essa è già inferiore a 0°. Non sembra esistere una relazione semplice fra i valori delle temperature del massimo di densità e del minimo di compressibilità per l'acqua ed i miscugli alcoolici.

Laboratorio di Fisica del R. Istituto tecnico di Torino.
Giugno 1884.

Il Socio Comm. Prof. Michele LESSONA legge la seguente sua

COMMEMORAZIONE

DI

GIOVANNI BATTISTA ERCOLANI.

La famiglia nella quale nacque GIOVANNI BATTISTA ERCOLANI è nobile e antica. Essa venne già in Bologna da Bagnacavallo, castello degli Estensi, ed ebbe parecchi uomini insigni, fra cui il conte Cesare Ercolani, generale di Carlo V.

Giovanni Battista Ercolani nacque in Bologna nell'anno 1819, e mostrò negli anni giovanili una vivacità di mente e una schiettezza di carattere che non tralasciarono dallo impensierire i suoi genitori. La vivacità e la schiettezza, in quei tempi e in quei luoghi, erano pregi pericolosi. Un giudice illustre apprezzò le qualità dello Ercolani fanciullo e ne predisse bene, e questo giudice illustre fu Giovanni Tommasini.

Ma un altro uomo dotto e buono, un grande scienziato, non solo aveva scorto la tempra dello ingegno e del carattere dello Ercolani fin dagli anni della sua prima gioventù, ma in quegli anni appunto s'era applicato con tutte le sue forze a guidarne la educazione scientifica e morale, a sorreggerlo e confortarlo cogli ammaestramenti preziosi, coi preziosi consigli e coi preziosissimi esempi. Quel grande scienziato era Antonio Alessandrini.

Lo Ercolani era per verità uno di quegli uomini che, in qualunque condizione, riescono sempre e sanno sempre cercare e trovare i buoni ammaestramenti. Ma ognuno intende come anche a quegli uomini sia grande ventura e renda incomparabilmente più breve e sicuro il cammino una guida sapiente, amorevole e buona, che incontrino in sul principio della vita intellettuale.

Antonio Alessandrini fu uomo veramente grande, e se in Italia il suo nome non è tanto universalmente noto quanto meriterebbe,

se non sono molti i cultori delle scienze biologiche che lo sappiano apprezzare, ciò deriva dalle condizioni infelici della nostra patria, nel passato, e per certi rispetti anche nel presente. Ma di lui avverrà come degli uomini veramente degni, che avrà giustizia dal tempo.

Lo Alessandrini fu valente in pari modo nella anatomia umana e nella anatomia comparata; ciò ora è la regola in Germania, ma allora anche in Germania era una eccezione, e in Italia poi una eccezione al tutto rara. Più raro merito ancora per lo Alessandrini fu questo, che egli iniziò e proseguì con tutte le poderose sue forze un grande studio di patologia comparata, di cui dimostrava la somma importanza sia per se stesso sia in rapporto colla patologia umana. Egli fu paleontologo e zoologo e nella zoologia osservatore minuto e profondo.

Un maestro di tal fatta, che vedeva le cose da un punto di vista tanto elevato e raccomandava lo studio diligente dei particolari come scala al grande conoscimento delle leggi vitali, non poteva a meno di avere una grande azione sopra una mente tanto vasta e tanto forte quanto era quella dello Ercolani. Lo impulso che il grande maestro dava agli studi del valoroso giovane aveva un effetto tanto durevole che lo Ercolani trattò maestrevolmente argomenti disparatissimi nello studio della anatomia, della fisiologia, della patologia degli animali e dell'uomo, cercando i più difficili, e ostinandosi a superare le difficoltà con animo meravigliosamente tenace. Egli seppe impadronirsi per tempo del maneggio del microscopio, quando questo stromento, che venne ad allargare tanto smisuratamente il campo della scienza, era ancora adoperato da pochi e trascurato o avversato da molti.

Sebbene nel corso degli studi medico-chirurgici lo Ercolani si occupasse di tutti i rami, per modo che riusciva abilissimo nelle manualità chirurgiche e prima ancora di laurearsi compiva con ottimo effetto una operazione di cistotomia, pure fin dagli ultimi anni del corso egli si era già deliberato a lasciare in disparte lo esercizio pratico e a darsi tutto alle ricerche della scienza. Si laureò in età di venti anni e poco dopo veniva fuori colla pubblicazione di un caso di trasmissione di moccio dal cavallo all'uomo.

Quello fu il primo lavoro dello Ercolani, pubblicato nell'anno 1842. Il caso riferito era il primo riconosciuto in Italia, uno fra i primi in tutto il mondo, solo da cinque anni avendo parlato di tal sorta di fatti il Rayer in Parigi. Il dotto autore della *Bio-*

grafia medica piemontese, il Bonino, il quale, come altri in Piemonte, non credeva alla comunicabilità della morva del cavallo all'uomo, impugnò quel fatto, lo Ercolani rispose, e quando, parecchi anni dopo, lo Ercolani venne in Piemonte, il Bonino lo andò a visitare per dirgli che egli riconosceva di aver avuto torto, della qual cosa lo Ercolani lodò poi il Bonino pubblicamente nella Accademia di Medicina di Torino.

La carriera scientifica dello Ercolani e quella dello Alessandrini erano la prima all'aurora e la seconda al tramonto; una aurora brillante cui tenne dietro uno splendido meriggio, un tramonto luminoso di cui la luce raggia ancora sul campo della scienza.

Il maestro e lo scolaro lavoravano con indicibile alacrità dividendo il loro tempo fra la ricerca scientifica, l'ordinamento e l'aumento delle collezioni. Il catalogo del museo di Bologna segna i preparati fatti in quel tempo dallo Ercolani. Ma per quanto gli occhi dei due scienziati si compiacessero nel raggio della scienza, un altro lume tuttavia si attirava pure il loro sguardo, il lume incerto e fioco che incominciava a penetrare nell'orrendo buio del Governo di allora.

Massimo d'Azeglio, che pur si dichiarava nemico delle cospirazioni, cospirava a modo suo, e governava gli animi dei liberali delle Romagne.

Il Cornero, che più tardi fu Prefetto di Bologna, aveva portato in quella città una medaglia in gesso col *F E R T*, pegno di speranza che passava nascostamente di mano in mano. Qui tuttavia eravi un dissenso fra lo Ercolani e lo Alessandrini. Tutti e due erano ardentemente liberali, tutti e due abborrivano dalla tirannia mostruosa che opprimeva la loro contrada, tutti e due anelavano a un rivolgimento. Ma lo Alessandrini non vedeva altra via che la repubblica, mentre lo Ercolani poneva ogni speranza nella Casa di Savoia. Questa dissidenza portava con sè lo sfogo di lunghi discorsi fra i due patrioti, discorsi sommessi, mormorati all'orecchio, e che se fossero stati uditi avrebbero potuto forse costar loro la vita, certamente la carcere e il bando.

Ma era vicino il giorno in cui ciò che lo Ercolani sommessamente diceva negli intimi colloquii al suo caro maestro, lo doveva gridare in piena assemblea, all'Italia tutta, da Roma.

La provincia di Bologna, partito da Roma Pio IX, elesse lo Ercolani a deputato della Costituente Romana, ed egli ebbe il coraggio di votare apertamente contro la proclamazione della

repubblica e di motivare il suo voto. Fu poi concorde colla assemblea contro l'intervento francese e in breve, caduta la repubblica romana, dovette esulare e con alcuni suoi concittadini si ritirò in Toscana.

Ma erano passati i giorni in cui la Toscana dava asilo ospitale ai liberali italiani. Gli fu imposto lo sfratto nelle ventiquattro ore ed egli venne in Piemonte.

Nissuno saprà mai quanti sacrifizi siano stati fatti, quante privazioni sopportate, quanti dolori sofferti allora da uomini che per amor della patria dovettero fuggire dalle loro provincie native, raccogliendosi qui in emigrazione.

Lo Ercolani sopportò con invitta costanza durissime prove nei primi tempi in cui fu il Piemonte, e dagli ozi forzati trasse un degno partito scrivendo e pubblicando due suoi volumi sulla storia della veterinaria. Il De Filippi, il Tommasi che allora era qui pure in emigrazione, il Farini cui lo legava una intima amicizia precedente, e altri uomini dotti e dabbene lo apprezzarono; in breve ebbe la cittadinanza e fu fatto Professore nella scuola veterinaria, con uno stipendio per verità scarsissimo, perchè fu per più anni di sole lire mille e dugento all'anno. Eppure in quel tempo pubblicò un gran numero di lavori, parecchi dei quali furono tradotti in francese, e anche nel giornale veterinario di Berlino, in quello di Vienna, nel *Repertorium* dello Hering. Il giornale veterinario di Vienna, parlando delle pubblicazioni dello Ercolani, lo proclamò lavoratore infaticabile e quella lode gli tornò cara. Si fu in quel tempo che egli pubblicò un volume sui parassiti, del quale, siccome incontentabile di ciò che faceva pel desiderio di far sempre meglio, egli si rallegrava che fosse scomparsa la edizione, della qual cosa invece gli studiosi si dovevano dolere.

La condizione dello Ercolani nella scuola veterinaria di Torino si venne a migliorare repentinamente, perchè ne fu fatto direttore; avrebbe potuto essere anche migliore se egli avesse voluto, vale a dire se avesse accettato senza mutamenti le cose quali le aveva trovate. Il suo predecessore aveva settemila lire all'anno e non ci sarebbe stato ragione perchè egli ne avesse meno. Ma a lui piacque che fosse alquanto migliorata la condizione dei colleghi e si contentò dello stipendio annuo di cinquemila lire.

La direzione di una scuola veterinaria è molto malagevole; lo Ercolani seppe vincere le malagevolezze e dare alla scuola uno

impulso poderoso nella via dei buoni insegnamenti e dei buoni studi. Tutto procedeva ottimamente e lo Ercolani si trovava alla perfine in grado di consacrarsi al suo còmpito senza preoccupazioni esteriori, quando una immensa sventura lo venne a colpire, sotto la quale la forte sua tempra poco mancò che non venisse al tutto a spezzarsi.

Marito e padre, nei travagli più duri della vita passata aveva trovato conforto e sostegno nel coraggio della compagna della sua vita e nello amore della sua figliuoletta.

Questa, venuta coi genitori bambina in Piemonte, era qui cresciuta e in sui vent'anni si era sposata, continuando a vivere collo sposo nella casa paterna. Nel primo puerperio, dove tutto s'era passato regolarmente e non si pensava ad ombra di pericolo, repentinamente la povera Cesarina morì.

Il disperato dolore dello Ercolani spaventò i suoi amici. Egli voleva lasciare l'insegnamento, rinunciare alla vita pubblica, ritirarsi dal mondo.

Fu consigliato caldamente a lasciare Torino e ritornare a Bologna ed egli si arrese a questo consiglio e si ritrovò colà dove aveva compiuto i suoi primi studi e i suoi primi lavori, affranto dal peso della sua sventura personale, confortato dal mutamento avvenuto nelle cose della sua città e dal modo ammirabile con cui essa si mostrava degna della nuova libera vita.

Raccolte tutte le sue forze, lo Ercolani ricominciò in Bologna la sua vita di grande cultore della scienza, e i miglioramenti introdotti negli insegnamenti e nelle collezioni di quella scuola di veterinaria, e le nuove importantissime pubblicazioni che venne facendo, mostrano in qual degno modo egli riuscisse a consolarsi.

L'istologia normale e patologica, la medicina veterinaria e la medicina umana, l'anatomia patologica, l'elmintologia, la teratologia comparata, la zoologia, ebbero da lui culto e progresso, scegliendo egli dappertutto gli argomenti più difficili ed esercitando in essi con pertinacia invitta la sua mirabile attitudine alle scoperte scientifiche.

È cosa singolare questa che mentre lo Ercolani era così strenuo investigatore e tanto si compiaceva di ricerche originali e nuove, avesse pure in pari modo un culto ardente per le cose spettanti alla erudizione. Di ciò egli diede splendido segno quasi in sul principio della sua carriera scientifica colla pubblicazione delle ricerche sugli scrittori di veterinaria, lavoro mirabile per la eru-

dizione e pel senno che a ogni pagina vi si rivelano, e che egli proseguì poi colla pubblicazione della bibliografia veterinaria. Parecchie altre sue pubblicazioni trattano di argomenti di erudizione. e basti menzionare gli studi intorno a Maestro Mauro e a Carlo Ruini. Il suo amore per la storia della scienza si venne a manifestare pure in altro modo: conoscitore maestro dei libri antichi più pregevoli, egli li cercò tutta la sua vita e riuscì a procurarsene per modo da avere una biblioteca di volumi di medicina umana e di medicina veterinaria dei primi secoli della stampa, di cui egli giustamente si compiaceva come di un caro tesoro.

Questa fu la più grande sorgente di spesa per lui, che in tutto il resto ebbe una vita per ogni rispetto misurata.

Fra le varie numerose pubblicazioni dello Ercolani quelle che più fecero parlare di lui negli ultimi anni della sua vita e di cui più si compiacque, avendoci lavorato intorno per ben quindici anni, si riferiscono alle sue ricerche intorno alla placenta nei pesci cartilaginosi e nei mammiferi, con applicazioni alla tassonomia zoologica e alla antropogenia. Nella più importante di queste pubblicazioni alcune tavole fanno vedere il modo in cui nei mammiferi avvengono i rapporti dell'ovo coll'utero.

Parecchi naturalisti valentissimi si adoperarono ad applicare la embriologia alla tassonomia zoologica. Lo Ercolani segna in questa via un passo oltre i suoi predecessori, e prende per tal modo un posto elevato nella scienza. Ciò compresero bene i dotti contemporanei e da ogni parte gli diedero segni non dubbi del conto in cui lo tenevano.

Il Turner dice: « Il signor Ercolani di Bologna, di cui la memoria sulla struttura della placenta in vari animali agguaglia in importanza e interessamento il classico studio del Baer e dello Eschricht, ha dato un aspetto molto preciso a questa quistione » (*Lectures on the Comparative Anatomy of the Placenta* 1876). Il Winkler e lo Henning, in Germania, scrissero « il lavoro dello Ercolani sulla placenta è il migliore che sia stato fatto da lungo tempo (*Studien über der Bau den Menschlichen Placenta.* Leipzig, 1872).

Il Dottor Marey di Boston, nell'anno 1880, tradusse due delle memorie dello Ercolani sulla placenta, dando questo giudizio:

« La evidente imparzialità dell'autore, quale si vede nelle sue numerose osservazioni, la molteplicità dei fatti addotti, la modesta e coscienziosa esposizione della sua opinione e le belle

illustrazioni dei suoi studi nelle tavole che accompagnano il volume, colpiscono il lettore che non abbia idee preconcette, e portano il convincimento che le deduzioni presentate sono i risultamenti del meditato lavoro, e non teorie preconcette che egli si sia sforzato di dimostrare. Tutto ciò fa sì che il nome dello Ercolani deve esser posto con quelli dei grandi benefattori della scienza e deve essere trasmesso alle generazioni avvenire, e onorato insieme con quelli di Eustachio, Malpighi, Morgagni e altri segnalati anatomici della primitiva scuola italiana ».

I dotti più celebri ebbero parole di grande lode per lo Ercolani, Owen, Darwin, Haeckel, Huxley, Milne Edwards; e Bischoff, il glorioso vecchio, gli scriveva: « Ho molto materiale di studio, ma sono vecchio, e sarei ben contento di cederlo a voi, che lo sapreste così bene illustrare... »

Queste parole valgono più di ogni massima onorificenza.

Durante la sua malattia, che fu penosa e lunga ed ebbe fine colla morte addì 16 Novembre 1883, lo Ercolani ripetutamente espresse il desiderio che i suoi funerali fossero al tutto modesti. Ma non si può impedire a una città, non si può impedire a una nazione, che manifestino il loro dolore quando segue una perdita tanto dolorosa, e questo dolore fu manifestato in modo commovente e solenne.

Invero, lo Ercolani fu uomo eccezionale per la potenza dello ingegno, la devozione alla scienza e alla patria, al compimento d'ogni suo dovere, la coltura letteraria, l'affetto alla gioventù, il sentimento dell'amicizia, la operosità costante, l'altezza dell'animo, l'austerità della vita.

PUBBLICAZIONI

1842.

1. *Della trasmissione del cimurro dai bruti all'uomo*. Bologna.

1848.

2. *Alcune considerazioni sulla grandine dei porci*. Bologna.

1851-54.

3. *Ricerche storico-analitiche sugli scrittori di Veterinaria*, vol. 2. Torino.

1852.

4. *Osservazioni sulla Spiroptera megastoma del cavallo*, con figure. Torino.
5. *Della tubercolosi nei carnivori e di un deposito di materia tubercolare nei bronchi di un cavallo*. Torino.
6. *Ordinamento ed indicazione succinta delle principali preparazioni di Anatomia patologica venute in dono alla R. Scuola Veterinaria di Torino*. Torino.
7. *Brevi considerazioni sulla torsione del collo dell'utero*. Torino.
8. *Storia genetica e metamorfosi dello strongilo del cavallo*, con tavole. Torino.
9. *Preambolo ai documenti che servir debbono allo studio dell'innesto della peripneumonia epizootica col metodo del Dr. Willems*. Torino.
10. *Ricerche comparative sull'innesto dei morbi contagiosi: La peripneumonia bovina ed il vaiuolo arabo dell'uomo*. Torino.

1853.

11. *Ricerche comparative sull' innesto dei morbi contagiosi.* Articolo secondo: *La peripneumonia bovina, il vaiuolo pecorino e la sifilide dell'uomo.* Articolo terzo: *La peripneumonia bovina, il tifo bovino e la rabbia canina.* Articolo quarto e ultimo: *Il vaccino o cowpox, il vaiuolo pecorino, il cimurro o gourme dei Francesi, il moccio o morva, la rogna, le affezioni carbonchiose e generali conclusioni relative alla peripneumonia.* Torino.
12. *Sopra alcuni punti relativi all'innesto della pleuropneumonia essudativa dei bovini col metodo Willems.* Torino.
13. *Telengeectasia, ossia tumore sanguigno nella cavità interna del ventricolo sinistro del cuore di un cavallo.* Torino.
14. *Genesi verminosa frequente nei tubercoli polmonari della pecora.* Torino.
15. *Sopra un calcolo gastrico di un cavallo (in collaborazione col Prof. Chiappero).* Torino.

1854.

16. *Sul preteso verme o tendine della lingua dei cani.* Torino.
17. *Osservazioni anatomico-fisiologiche sopra le ghiandole cutanee degli animali domestici*, con tavole. Torino.
18. *Considerazioni pratiche sopra le recenti osservazioni di metamorfosi degli elminti.* Torino.
19. *Osservazioni teorico-pratiche sopra i polipi delle narici.* Torino.
20. *Osservazioni teorico-pratiche sopra le esostosi.* Torino.
21. *Nuovo metodo di cura per tentare di sanare i cavalli mocciosi.* Torino.
22. *Resoconto delle prime esperienze sulla inspirazione del nitrato d'argento in polvere contro il moccio.* Torino.
23. *Sur l'embryogénie et la propagation des vers intestinaux (Compte rendu, etc.).* Torino.

24. *Ricerche sperimentali sulla produzione del calore animale (in collaborazione col Prof. Vella).* Torino.
25. *Osservazioni medico-zoologiche sull'echinococeo.* Torino.
26. *Lettere sull'insegnamento della Veterinaria.* Milano.
27. *Osservazioni comparate sullo Strongylus trigonocephalus* Rud. *e l'Anchylostoma duodenale* Dubini. Milano.
28. *Nouvelles observations sur le développement et la vie des nématodes (Compte rendu, etc., in collaborazione col Prof. Vella).* Torino.

1855.

29. *Nuove ricerche sulle vecchie cagioni che impediscono il vomito nel cavallo (in collaborazione col Prof. Vella).* Torino.
30. *Del cancro.* Torino.
31. *Storia della castrazione di una vacca col metodo vaginale del signor Charlier.* Torino.
32. *Ricerche patologiche sulla cachessia purulenta o pioemia nel cavallo.* Torino.
33. *Ricerche fisiologiche e patologiche sopra i parti gemellari.* Torino.
34 *Sviluppo del distoma endolobo.* Torino.
35. *Due parole sulla Memoria del Dottore Tonini: « Della causa efficiente della polmonea nei bovini. »* Torino.

1856.

36. *Gestazione di sedici mesi di una vacca per torsione del corpo dell'utero e chiusura completa della parte inferiore del corno dell'utero gestante.* Torino.
37. *Sopra un caso di lacerazione del fegato osservato in un cavallo.* Torino.
38. *Ricerche storiche sull'antichità dei moderni metodi operatorii per castrare i cavalli a proposito di un codice inedito di Veterinaria del 1600, del Capitano Asinari piemontese.* Torino.

39. *Tubercolosi nasale del porco (in collaborazione col Prof. Vella).* Torino.

40. *Aneurisma passivo del cuore in un cavallo bolso, con alcune considerazioni sulle malattie del cuore degli animali domestici, nonchè sulla bolsedine.* Torino.

41. *Nota sulla cauterizzazione. Fino dove giunge, e in quale proporzione il calorico trapassa i tessuti sui quali viene applicato (in collaborazione col Prof. Vella).* Torino.

42. *Catarro nasale o corizza acuta dei bovini.* Torino.

43. *Classificazione dei mostri negli animali domestici del Prof. Gurlt, coll'aggiunta delle nuove osservazioni sullo stesso argomento del Prof. Antonio Alessandrini, e la nuova proposta di classificazione del Prof. Leyh.* Torino.

44. *Ricerche anatomiche e fisiologiche sulla struttura e funzione della vescichetta seminale mediana di Bourgelat, utero maschile di Weber.* Torino.
    Nota in aggiunta alla predetta Memoria. Torino, 1857.

45. *Ricerche storiche intorno alla malattia dei cavalli chiamato Limosporo dai Greci e da Polibio.* Torino.

46. *Sopra un Nanosomus laticeps Gurlt, raccolto da una pecora, con alcune considerazioni intorno al Nanismo degli animali domestici.* Torino.

47. *Cicalata sopra un argomento serio di Veterinaria.* Torino.

48. *Cicalata intorno ad una lettera del signor G. B. Mazzini.* Torino.

49. *Bibliografia veterinaria, dai primi tempi dell'êra nostra a tutto il secolo* XVIII, *in aggiunta alla parte bibliografica delle ricerche storiche sugli scrittori di Veterinaria.* Torino.

50. *Prelazione al corso di Anatomia patologica.* Torino.

1857.

51. *Intorno alla coagulazione del sangue entro i vasi e loro conseguente completa obliterazione nei polmoni dei bovini affetti da peripneumonia epizootica.* Torino.

52. *Sopra l'innesto delle afte.* Torino.

53. *Sopra l'estrazione per le vie naturali di un feto mummificato nell'utero di una vacca.* Torino.

54. *Lettere due ad alcuni veterinari morti.* Torino.

55. *Risposta alle osservazioni critiche del Prof. Reviglio sull'innesto della pleuropneumonia epizootica.* Torino.

1859.

56. *Dei parassiti e dei morbi parassitari degli animali domestici,* vol. I. Bologna.

57. *Prolusione al corso di Anatomia patologica veterinaria.* Torino.

1860.

58. *Brevi considerazioni intorno ai metodi operatorii proposti per la cura del prolasso del retto, specialmente nel cavallo.* Torino.

59. *Determinazione di un' azione terapeutica poco nota ed importante dell'assa fetida (in collaborazione del Prof. Bassi).* Torino.

60. *Intorno al modo di prodursi nel maggior numero dei casi dell'enfisema sottocutaneo.* Torino.

61. *Delle anchilosi in generale e di quelle delle vertebre dorsali e lombari in particolare.* Torino.

62. *Quali sono le cagioni per cui l'enfisema polmonare produce in alcuni casi il pneumoderma e in altri non lo produce.* Torino.

63. *Delle lesioni organiche comuni al moccio, al farcino ed alla così detta peripneumonia gangrenosa, comprovanti l'identica natura di queste credute forme morbose diverse (in collaborazione del Prof. Bassi).* Torino.

64. *Dei residui del corpo di Wolf nel testicolo dei solipedi osservati e descritti per la prima volta.* Torino.

65. *Cura del moccio cogli arseniti di stricnina (in collaborazione col Prof. Bassi).* Torino.

66. *Delle malattie degli uccelli domestici.* Articolo primo: *Morbi sporadici.* Torino.

67. *Sul periodo d'incubazione della rabbia negli animali che furono morsicati da altri animali rabbiosi, e proposta di riforme alle vigenti leggi di polizia sanitaria.* Torino.

68. *Brevi considerazioni intorno alla proposta di affidare le Scuole Veterinarie al Ministero di Agricoltura e Commercio.* Torino.

69. *Dei casi narrati di sudore sanguigno negli animali.* Torino.

1861.

70. *Osservazioni anatomico-fisiologiche intorno all'organo cheratogeno o generatore delle produzioni cornee cutanee del corpo dei mammiferi domestici*, con tavole. Torino.

71. *Delle malattie degli uccelli domestici.* Articolo secondo ed ultimo; *Morbi epizootici.* Torino.

72. *Intorno ad una dilatazione della porzione toracica dell'esofago osservata in una pecora.* Torino.

73. *Fungo o cancro ematode delle ossa osservato in un cavallo.* Torino.

74. *Moccio acuto in una capra.* Torino.

75. *Le dottrine del Prof. Bouley intorno al moccio (in collaborazione del Prof. Bassi).* Torino.

76. *Discorso inaugurale per l'attuazione del nuovo regolamento per le R. Scuole superiori di Medicina Veterinaria.* Torino.

77. *Brevi considerazioni sulla dottrina di Virchow intorno alla leucocitosi e all'embolismo, a proposito di una Memoria sulla pioemia del veterinario Frank.* Torino.

78. *È il metodo Grimelli che si adopera alla Scuola di Torino per curare i cavalli mocciosi? No (in collaborazione col Prof. Bassi).* Torino.

1862.

79. *Cura del moccio cogli arseniti di stricnina. Stato della questione in Europa nel* 1861 *(in collaborazione col Prof. Bassi).* Torino.

80. *Sulla possibile guarigione spontanea negli animali delle invaginazioni intestinali strozzate.* Torino.

81. *Ricerche storiche intorno a Maestro Mauro, veterinario del* XIV *secolo.* Torino.

82. *Sulla necessità di ordinare sopra basi uniformi l'insegnamento veterinario in Italia.* Torino.

1863.

83. *Discorso inaugurale per l'apertura del corso degli studi nella R. Scuola Veterinaria di Torino per l'anno* 1862-63. Torino.

1864.

84. *Dichiarazione intorno al rapporto della Commissione nominata dal Governo per ordinare l'insegnamento veterinario in Italia.*

85. *Sulla importanza della Veterinaria e sulla necessità di ordinarne l'insegnamento.* Bologna.

86. *Intorno all'efficacia della salicina nella cura delle affezioni tifoidee negli animali domestici.* Torino.

87. *Osservazioni sulle giovani larve appena sbucciate dall'uovo dell'oestrus equi L. Gastrus equi Meigen,* con tavole. Bologna.

1865.

88. *Sulla trasformazione degli elementi istologici nell'organismo animale e più specialmente delle cellule midollari in corpuscoli ossei e dei corpuscoli del tessuto connettivo in cellule epiteliali,* con tavole. Bologna.

1866.

89. *Delle concrezioni calcari nel fegato dei cavalli*, con 2 tavole. Bologna.

90. *Osservazioni sulla struttura normale e sulle alterazioni patologiche del tessuto fibroso*, con 5 tavole. Bologna.

91. *Sulla introduzione e diffusione del tifo bovino in Isvizzera.* Bologna.

1867.

92. *Delle glandule otricolari dell'utero e dell'organo glandulare di nuova formazione che nella gravidanza si sviluppa nell'utero delle femmine dei mammiferi e nella specie umana*, con 10 tavole. Bologna.

93. *Descrizione metodica del Museo di Anatomia patologica comparata della R. Università di Bologna.* Memoria prima: *Delle fratture negli animali*, con 5 tavole. Bologna.

94. *Descrizione metodica dei preparati esistenti nel Museo di Anatomia patologica comparata della R. Università di Bologna.* Memoria seconda: *Delle concrezioni calcari nel fegato dei cavalli*, con 2 tavole. Bologna.

95. *Bibliografia veterinaria italiana dal* 1846 *a tutto il* 1866, con un'appendice. Torino.

1868.

96. *Dei tessuti e degli organi erettili*, con 10 tavole. Bologna.

1869.

97. *Sulla placenta e sulla nutrizione dei feti nell'utero*, con 1 tavola. Bologna.

98. *Sul processo formativo della porzione glandolare e materna della placenta*, con 6 tavole. Bologna.

1870.

99. *Delle malattie della placenta*, con 7 tavole. Bologna.

1871.

100. *Del perfetto ermafrodismo delle anguille*, con 1 tavola. Bologna.

1872.

101. *Intorno all'opuscolo di Holmbaum-Hornsckuck, de Anguillarum sexu ac generatione.* Modena.

102. *Descrizione metodica dei preparati esistenti nel Museo di Anatomia patologica comparata della R. Università di Bologna.* Memoria terza: *Osservazioni di Anatomia patologica comparata sulla vescica urinaria e sulle arterie ombelicali*, con 6 tavole. Bologna.

1873.

103. *Discorso inaugurale per l'inaugurazione degli studi nella R. Università di Bologna.* Bologna.

104. *Sulla parte che hanno le glandole otricolari dell'utero nella formazione della porzione materna della placenta e nella nutrizione dei feti nell'alvo materno*, con 4 tavole. Bologna.

105. *Sulla fabbricazione artificiale del panello per fertilizzare la terra con muffe.* Bologna.

106. *Carlo Ruini. Curiosità storiche e bibliografiche intorno alla scoperta della circolazione del sangue.* Bologna.

1874.

107. *Sulla dimorfobiosi, o diverso modo di vivere e riprodursi sotto duplice forma di una stessa specie di animali*, con 2 tavole. Bologna.

108. *Della struttura anatomica della caduca uterina nei casi di gravidanza extra-uterina nella donna*, con 1 tavola. Bologna.

1875.

109. *Osservazioni elmintologiche sulla dimorfobiosi dei nematodi, sulla filaria immitis e sopra una nuova specie di distoma dei cani.* Bologna.

110. *Della placenta nei mostri per inclusione e nei casi di gravidanza extra-uterina nella donna e in alcuni animali.* Bologna.

111. *Note anatomiche sull'orecchio esterno e sul timpano negli uccelli*, con 1 tavola, Modena).

112. *Sulla struttura intima del tessuto tendinoso*, con 1 tavola. Bologna.

1876.

113. *In commemorazione del* XV *anniversario della morte del Professore Antonio Alessandrini. — Osservazioni teratologiche sopra un Pseudocornus aprosopus.* Erc., con 2 tavole. Bologna.

114. *Dell'onychomykosis dell'uomo e dei solipedi*, con 1 tavola Bologna.

1877.

115. *Sull'unità del tipo anatomico della placenta nei mammiferi e nell'umana specie e sull'unità fisiologica della nutrizione dei feti in tutti i vertebrati*, con 5 tavole. Bologna.

116. *Sulle errate apparenze macroscopiche che hanno impedito fino ad ora di conoscere l'intima struttura della placenta umana e sull'unità di tipo anatomico della placenta nei mammiferi e nella donna.* Torino e Bologna.

1878.

117. *Metamorfosi delle piante. Prime ricerche sulla trasformazione di una crittogama del genere* Momyces *in una pianta Fanerogama Dicotiledonale, e ritorno alla forma primitiva crittomatica dai rami e dai semi della detta specie di Cuscuta: Cuscuta e Orobanca.* Bologna.

118. *Sull'attecchimento delle pianticelle di cuscuta volgare, nata da semi sulle giovani piante d'erba medica.* Bologna.

119. *Intorno alle prime fasi di sviluppo e sulla duplice costituzione anatomica della* Phelipaea ramosa Mey. Bologna.

120. *Sul processo formativo del callo osseo nelle diverse fratture delle ossa nell'uomo e negli animali.* Bologna.

121. *Sulla malattia dominante nel bestiame,* peripneumonia epizootica. Milano.

122. *Sulla filosofia zoologica a proposito del libro di Pietro Siciliani.* Roma.

1879.

123. *Osservazioni sopra alcuni costumi del* Vespertilio murinus L. *e ricerche comparate sulla pelvi e sul parto in questo animale, e le assimetrie pelviche, che nella donna richieggono l'operazione cesarea o la sinfisiotomia*, con 2 tavole. Bologna.

124. *Discorso sull' ordinamento degli Istituti scientifici in Italia.* Bologna.

1880.

125. *Studi isto-fisio-anatomo-patologici e clinici sull'ano preternaturale accidentale (La memoria è del Prof. Rizzoli, ma il Prof. Ercolani vi collaborò per la parte istologica e anatomo-patologica).* Bologna.

126. *Della placenta nei pesci cartilaginei e nei mammiferi e delle sue applicazioni alla Tassonomia e all'Antropogmia* (un vol. di 380 pag. in-4° con atlante. Bologna.

127. *Francesco Rizzoli.* Bologna.

1881.

128. *Sulla ovulazione dei distomi epatico e lanceolato delle pecore e dei buoi.* Bologna.

129. *Dell'adattamento della specie all'ambiente, nuove ricerche sulla storia genetica dei trematodi*, con 3 tavole. Bologna.

130. *Sul parto pretermesso o mancato nelle femmine dei* myoxus glis *e nella specie umana.* Bologna.

131. *Francesco Selmi, commemorazione.* Bologna.

132. *Sulla cachessia ittero-verminosa delle pecore e dei buoi.* Bologna.

1882.

133. *Della polidactylia e della polimelia nell'uomo e nei vertebrati,* con 4 tavole. Bologna.

134. *Dell'adattamento della specie all'ambiente, nuove ricerche sulla storia genetica dei trematodi.* Memoria seconda, con 3 tavole. Bologna.

1883.

135. *Nuove ricerche di Anatomia normale e patologica sulla placenta dei mammiferi e della donna, lettere tre dirette al chiarissimo signor Prof. Alberto Kölliker,* con 3 tavole. Bologna.

136. *Sulle alterazioni patologiche portate dalla sifilide nella placenta umana.* Bologna.

(Questo elenco dei lavori pubblicati dal Prof. G. B. ERCOLANI fu compilato dal Dottore Alessandro LANZILLOTTI-BUONSANTI, e stampato nel numero 11 (30 Novembre 1883) della *Rivista mensile di Milano* LA CLINICA VETERINARIA).

Il Socio Cav. Prof. Angelo Mosso presenta e legge il seguente lavoro del sig. Dott. C. Émery, intitolato:

UN FOSFENO ELETTRICO SPONTANEO.

Già da parecchi anni vado analizzando quei fenomeni i quali si manifestano all'occhio, nei primi istanti che seguono il destarsi dal riposo prolungato della notte, cioè in un momento in cui l'occhio possiede ancora il massimo della sua eccitabilità alla luce, e, se l'ipotesi fotochimica della percezione ottica è vera, serba ancora una grande provvista delle sostanze sensibili ai raggi luminosi.

Il fenomeno che sono per descrivere mi è già noto da lungo tempo, e l'ho osservato centinaia di volte; non l'ho pubblicato finora, perchè non sapeva trovarne una spiegazione plausibile. Oggi credo di potere far seguire alla descrizione del fatto una interpretazione fisiologica di esso.

Dirò anzitutto che soglio tenere aperte le imposte di legno della finestra nella mia camera da letto, per cui, al mattino, quella finestra è fortemente illuminata; quando mi desto, gli occhi restano chiusi finchè io li apra volontariamente. Così mi è possibile dirigere il primo sguardo dove voglio e sottoporre la retina a quegli stimoli che desidero adoperare.

Ma, già fin da quel momento del risveglio, la retina, benchè protetta dal velo delle palpebre, non è rimasta immune dall'influenza della luce. Un chiarore rosso penetra attraverso le palpebre nella pupilla, e, se aprendo gli occhi guardo una superficie bianca, o molto chiara, essa mi apparisce da prima verde; però questa tinta sbiadisce prestissimo e l'immagine dello oggetto assume la sua colorazione naturale.

Il verde era dovuto al contrasto successivo, determinato dalla luce rossa trasmessa dalle palpebre. A prova di ciò, basta uno sperimento semplicissimo: coprire gli occhi, anche per poco, con un oggetto opaco, prima di aprirli: ad esempio, porre il capo sotto le coltri del letto. La retina non essendo più stimolata da luce colorata, percepirà le prime immagini col loro colore normale.

Fin qui nulla che non si possa assai facilmente spiegare ed intendere. Il fenomeno di cui voglio occuparmi è di tutt'altra natura. Ho riferito quello, soltanto per mostrare come la retina possa trovarsi modificata più o meno fortemente dalla luce, ad occhi chiusi: se questa azione della luce è stata troppo intensa, il fenomeno di cui ora verrò a dire è affievolito, e può anche non essere più percettibile.

Se, destatomi in una camera non troppo intensamente illuminata, io apro gli occhi volgendoli alla finestra, dalla quale si vede il cielo, o un muro bianco, o altro oggetto molto chiaro, e se, dopo un breve istante, torno a chiuderli, l'immagine secondaria della finestra mi apparisce, per una frazione di secondo, splendidissima e di un bel colore azzurro-violaceo; passato questo primo momento, la colorazione s'indebolisce rapidamente e sparisce; rimane soltanto la solita immagine secondaria positiva, più o meno intensa e durevole. La stessa osservazione può essere ripetuta più volte, avendo cura di far riposare alquanto gli occhi fra uno sperimento e l'altro. Ottengo ancora lo stesso fenomeno, facendo agire l'immagine della finestra sopra una regione qualsiasi della periferia della retina, se non che l'intensità del colore violetto diviene molto minore. Aggiungerò che un collega, di cui richiamai l'attenzione sul fatto, mi dice di averlo osservato anche lui.

Volendo trovare una spiegazione del fatto, sarà d'uopo confrontarlo con altri fatti analoghi e di natura meno oscura. Parmi che siano tali certi fenomeni che seguono all'eccitamento elettrico della retina.

Helmholtz ha descritto accuratamente questi fenomeni, ed ha notato la eccitabilità molto diversa dei singoli osservatori. Egli stesso (1) ha sperimentato con correnti piuttosto forti (12—24 Daniell), a tal segno che, per mitigare le sensazioni cutanee

(1) *Physiologische Optik*, p. 204.

dolorose, consiglia di applicare elettrodi a larga superficie. Le osservazioni dell'illustre fisiologo sono in gran parte simili alle mie, per cui, senza riferirle per esteso, passerò a descrivere le esperienze che ho istituite nel laboratorio del mio amico Professore Mosso.

Ho adoperato una pila di 8 elementi Daniell di piccolo sesto uniti in tensione. Il circuito era chiuso da un reostato. Un circuito derivato partiva dai due estremi del reostato e conduceva ai due elettrodi, rappresentati da piccole spugne bagnate in una soluzione di cloruro di sodio; una chiave di Du Bois-Reymond, collocata come ponte su questo circuito, permetteva di abolire con la sua chiusura o lasciar libero con la sua apertura il passaggio della corrente agli elettrodi. Introducendo delle resistenze nel reostato, era agevole regolare l'intensità della corrente derivata.

Dopo diversi tentativi, ho trovato che il modo più conveniente di applicare gli elettrodi è di poggiare il polo che deve agire sulla retina sul margine osseo superiore o inferiore dell'orbita, in modo che tocchi leggermente la palpebra corrispondente; l'altro polo si applica al zigoma o alla fronte. L'effetto che si ottiene è lo stesso quando il polo indifferente si poggia in altra parte del corpo più lontana dall'occhio, se non che è d'uopo allora adoprare correnti più forti che irritano la pelle. Operando come ho detto, mi bastava introdurre nel reostato una resistenza di 100 a 400 unità Siemens, per dare alla corrente derivata una intensità sufficiente. Le esperienze si facevano in una camera quasi buia e avente le pareti dipinte in nero.

Poggiando l'elettrode positivo al margine soprorbitale, ottengo alla chiusura un forte lampo, e tutta la retina rimane rischiarata da debole luce violetta, durante il passaggio della corrente. Alla apertura, vedo un lampo più debole, ma nella periferia inferiore del campo visuale mi si manifesta una fascia semilunare rischiarata da luce azzurro-violacea, che persiste per breve tempo (almeno $\frac{3}{4}''$ — $1''$), indebolendosi rapidamente; è difficile determinare la durata di questo fenomeno, che alla sua fine è appena sensibile e si confonde con la luce propria della retina.

Invertendo i poli, ho alla chiusura un lampo molto debole, e il campo visuale si oscura, per abolizione della luce propria, ma nella parte inferiore del campo visuale stesso, vedo durante il passaggio della corrente una fascia semilunare azzurro-violacea,

simile a quella determinata dall'apertura della corrente ascendente. All'apertura, vedo un forte lampo, la fascia sparisce e la luce propria si ridesta.

Ponendo gli elettrodi al margine orbitale inferiore e sulla fronte, ottengo gli stessi fenomeni, se non che la fascia violacea apparisce nella periferia superiore del campo visuale. Spostando lungo il margine orbitale il punto d'applicazione dell'elettrode, si ottiene uno spostamento corrispondente del luogo del fosfeno semilunare.

Ho osservato questi fatti sui miei due occhi, ma più distintamente sull'occhio destro. Anche il signor Aducco, Assistente del Laboratorio, ha veduto il fosfeno semilunare all'apertura della corrente ascendente e durante il passaggio della corrente discendente.

Voglio notare espressamente che questo fosfeno semilunare (il quale, per quanto io sappia, non è stato finora segnalato da altri) ha precisamente il medesimo colore della immagine secondaria violacea che segue all'azione intensa dei raggi luminosi, dopo il riposo prolungato. Esso si manifesta in quella regione della retina che, essendo più vicina all'elettrode, è stata più direttamente stimolata dalla corrente, come l'altro fenomeno insorge nelle parti della retina che ebbero a risentire più vivace l'azione della luce.

Il fosfeno ora descritto a me sembra un fenomeno indipendente dall'azione generale della corrente sulla retina. Volendo pure ammettere con Helmholtz che l'azione della corrente elettrica sulla retina sia dovuta allo stato elettrotonico in cui entrano le fibre del nervo ottico, per cui quelli stimoli che producono la sensazione normale della luce propria della retina, hanno poi azione maggiore o minore del solito, bisogna trovare pel fosfeno semilunare una spiegazione diversa. Io ritengo che si tratti di un'eccitazione degli elementi proprii della retina in quella parte che trovasi molto vicina ad uno degli elettrodi. La retina è eccitata quando la corrente l'attraversa dall'interno all'esterno, o quando è cessata l'azione di una corrente diretta dall'esterno all'interno.

Ora gli sperimenti di Holmgren (1) e specialmente quelli

(1) *Ueber die Retinaströme. — Untersuch. Physiol. Instit.* Heidelberg, 1880, III.

di Kühne e Steiner (1) hanno dimostrato che, nella retina, evvi realmente, allo stato normale, una corrente che va dalla superficie esterna all'interna e che questa corrente si modifica in seguito all'azione della luce. Secondo Kühne e Steiner, si avrebbe, durante l'azione della luce, una oscillazione negativa della corrente fisiologica. — Tale deve essere ancora la modificazione della corrente, che si determina nella retina dopo l'applicazione del polo negativo in vicinanza dell'occhio. Avremo del pari una oscillazione negativa, nel momento in cui s'interrompe una corrente, quando l'elettrode positivo era applicato vicino all'occhio. È notevole in questo caso che l'impressione luminosa destata dalla interruzione della corrente dura per un tempo relativamente lungo, il che vorrebbe dire che la modificazione indotta nella corrente propria della retina (forse per un effetto di polarizzazione) non cessa immediatamente, ma si prolunga indebolendosi a gradi.

Dopo queste considerazioni, partendo dalla grande rassomiglianza che parmi di riconoscere fra il fenomeno che insorge dopo l'azione della luce e quello che è dovuto alla corrente elettrica, cerco ora di trovare una spiegazione del primo. E mi si affaccia alla mente la supposizione che, cessata l'azione di una luce viva e di breve durata in una retina riposata, possa determinarsi in essa una nuova oscillazione negativa della corrente fisiologica; questa modificazione negativa sarebbe capace di eccitare la retina e di produrre una impressione luminosa subiettiva. — È vero che siffatte modificazioni negative, dopo cessata l'azione della luce non sono state finora osservate da quei fisiologi i quali hanno studiato le correnti della retina; però essi non hanno potuto operare sopra occhi così completamente riposati come quelli di chi si desta al mattino; forse in tali condizioni i fenomeni elettrici dovuti all'azione luminosa acquistano alcune particolarità che più tardi non si rinnovano.

Si potrà chiedere perchè l'impressione luminosa dovuta alla variazione elettrica negativa è violetta; molti fatti nella fisiologia della retina tendono a provare che una delle terminazioni nervose più sensibili e più diffuse, fino nelle regioni periferiche, sia precisamente quella che serve alla percezione dei raggi azzurri

(1) *Ueber das electromotrische Verhalten der Netzhaut;* ibid.

o violetti. Questa è una considerazione molto importante per la teoria della visione dei colori. Ma non è questo il luogo di discuterne le conseguenze: constatiamo solo il fatto che questi stessi elementi sono eccitati, prima degli altri, dalla corrente elettrica.

Se l'interpretazione che ho cercato di dare del fenomeno è giusta, avremmo qui un caso interessante per la fisiologia generale, cioè quello di elementi nervosi eccitati da una variazione fisiologica della propria corrente elettrica. Comprendo benissimo che questa interpretazione ha un fondamento assai debole, che è la rassomiglianza fra il fenomeno ottico dovuto alla luce e quello dipendente dall'applicazione della corrente elettrica. Finora non ho saputo trovare altra spiegazione che fosse più soddisfacente.

Torino, Giugno 1884.

In questa adunanza vennero eletti a Soci nazionali residenti i signori Cav. Giorgio SPEZIA, Prof. di Mineralogia, e Giuseppe GIBELLI, Professore di Botanica nella R. Università di Torino, ed a Socio Corrispondente per la Sezione di Fisica il signor Gustavo WIEDEMANN, Professore nell'Università di Lipsia.

L'Accademico Segretario
A. SOBRERO.

CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Giugno

1884

CLASSE
DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza dell' 8 Giugno 1884

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Barone Gaudenzio Claretta legge, a nome dell'Autore Prof. Ugo Rosa da Susa, le seguenti

OSSERVAZIONI
intorno ad un'opinione

DI

JACOPO DURANDI
SUI *BELACI* E SUI *SAVINCAZII*
MENZIONATI SULL'ARCO DI SUSA.

L'illustre Jacopo Durandi sentenziò la situazione dei popoli dei Belaci e dei Savincazii (... CEIVITATIVM ... BELACORVM ... SAVINCATIVM ...), menzionati nella iscrizione dell'Arco a Cesare Augusto in Susa, doversi ravvisare a Beaulard ed a Jouvenceaux, due piccole terre del mandamento di Oulx (1). Or avendo io delle ragioni per considerare come inesatta questa affermazione, stimo di qui enunciarle, lasciando a mente più atta l'indagare a quale altra località si convenga ricorrere per stabilire una meglio probabile posizione di quelle due popolazioni.

(1) Jacopo Durandi, *Il Piemonte cispadano antico*, p. 33; *Notizia dell'antico Piemonte traspadano*, parte prima, p. 47 e 52, e *Schiarimenti sopra la carta del Piemonte antico e de' secoli mezzani* in *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences etc. de Turin*, IV, p. 691.

Sembra dapprima lottare, contro l'asserzione del Durandi, l'esiguità dei due villaggi, parendo inverisimile, che fosse toccato l'alto onore a due sì umili terricciuole quali Beaulard e Jouvenceaux di venire nominate nella famosa iscrizione, mentre uguale onore non avrebbero avuto nè Cesana ned Oulx, che, per la maggior loro importanza, diedero il nome a tutta la valle. Abbandono alla libera critica questa osservazione, che potrebbe trovare contrario qualche precedente nell'antica geografia. Questo bensì affermo, che la designazione di *ceivitas*, *civitas*, che, secondo il Maffei, il Franchi Pont e il Ponsero (1) non ha ad intendersi per *città* o *comune*, ma *tribù*, *popolo*, *popolazione*, nè a Beaulard può competere, nè a quella mezza dozzina di famiglie, che compongono *ab antiquo* la meschinissima frazione di Jouvenceaux.

Questi sono, ad ogni modo, gli appunti, che qualunque abbia qualche famigliarità coi suddetti villaggi può fare.

Ma ostano pure alla sentenza del Durandi altre quistioni di ordine etimologico e per cui confido risulti luminosamente la nessuna relazione di que' due nomi locali con quelli inscritti sull'Arco.

La ragione unica, che soccorse il Durandi nello stabilire il sito de' Belaci a Beaulard, si fu l'analogia che egli vide tra i due nomi. Che tale analogia si debba riconoscere *nè io*, dirò con Dante, *nè altri 'l crede*. Ma è dovere ricordare che ad essa il Durandi fu condotto nella fidanza che in alcuni atti dell'*Ulciensis Ecclesiae Chartarium* il nome di Beaulard si trovasse scritto Beaulac, laddove questa lezione non esiste in alcuno di quei documenti, se non in una nota degli editori (II, 9), che stimarono così di tradurre il Beolarium del testo. Giacchè nè nel Cartario ulciese, o nel codice Peralda che lo corregge (2), nè in qualunque altra carta del tempo, Beaulard è scritto Beaulac, come altri ripetè sulla testimonianza del Durandi, sibbene Bedularium (3),

---

(1) Scipione Maffei, *Verona illustrata*, I, p. 180 e segg. — G. Franchi-Pont, *Dei torsi segusini* in *Memorie d. R. Accademia d. scienze*, XV (1805), p. 58. — Giuseppe Ponsero, *Piccolo cenno sovra l'arco trionfale di Cesare Ottaviano Augusto*, p. 27.

(2) In *Miscellanea di storia italiana*, XX, p. 558-607.

(3) *Ulciensis Ecclesiae Chartarium*, p. 26, 29, 31 e 33.

Beolarium e Beollarium (1), Beolar (2) o Beolard (3). Così accertate le cose, non v'ha più chi possa concedere un'origine storica al nostro nome locale, che deriva semplicemente dalla betulla (*Betula alba* Lin.), la *gallica arbor* di Plinio e di Dioscoride (4). Questa origine è comune a molti nomi etnici della finitima Francia (5), segnatamente del Delfinato, e trova ampio riscontro nella nomenclatura locale dell'Italia superiore, secondo ce ne rende edotti il competentissimo Flechia (6). A ciò s'aggiunga che l'influenza della vegetazione potè molto nella formazione dei nomi locali di Val di Susa, citandosi senza esitazione centinaia di esempi, che accusano questa influenza e dànno a vedere essere essa la nota caratteristica della toponimia susina.

Venendo ora alla borgata dei Jouvenceaux, trovo che nell'ulciese Cartario (7) essa è detta *Jovencellorum terra*, e che un *Girardus Jovencellus*, un suo fratello *Radulfus* ed un *Umbertus Jovencel* sono ivi ripetutamente firmati (8). È lecito quindi arguire che l'origine di questa borgata abbia a ripetersi unicamente a cotesto casato, di cui un ramo passò a Salbertrand, ove aveva fama di illustre nel quattordicesimo secolo un *Jovencellus de Jovencellis*, dottore in leggi (9). Bene osserva il Durandi non aver altra differenza il nome di Jouvenceaux dall'antico dell'Arco che di essere ridotto alla francese pronuncia. Ma queste sono brancicature, cui oggi non possiamo concedere un qualche menomo carattere o valore scientifico.

---

(1) *Ib.*, p. 3, 6, 8, 11, 13, 32 e 40.

(2) *Ib.*, p. 48 e nelle *Institutions Briançonnaises*, *passim*, pubblicate da Fauché-Prunelle.

(3) *Ulciensis Ecclesiae Chartarium*, p. 91.

(4) Plinio, *Nat. Hist.*, XVI, 20. — Dioscoride, *De medica materia*, I, 93. — Toccando il Des Ambrois de Névache nella *Notice sur Bardonnèche*, p. 14, in nota, delle condizioni botaniche del villaggio di Beaulard, osserva appunto essere *le BOULEAU un arbre fréquent dans la localité et très-rare dans le reste de la vallée.*

(5) Hippolyte Cocheris, *Origine et formation des noms de lieu*, p. 40.

(6) Giovanni Flechia, *Nomi locali d'Italia derivati dai nomi delle piante* in *Atti della R. Accademia d. Scienze*, XV, p. 826-7.

(7) Pag. 190.

(8) Pag. 117 e 191.

(9) L. Des-Ambrois de Névache, op. cit., p. 65 dell'*Appendice*.

Qui avrebbero fine i miei appunti, giacchè il Durandi non avvalorò di altri argomenti, oltre questi ora combattuti, la sua avventata asserzione.

Aggiungerò tuttavia che i popoli dei Belaci e dei Savincazii sarebbero dal Durandi accomunati in uno stesso mandamento al di qua del Monginevra, laddove nella celebre iscrizione essi sono disgiunti dai Caturigi, dai Medulli, dai Tebavii e dagli Adanati.

Certo un qualche ordine deve aver guidato l'autore della iscrizione nell'enumerarvi i popoli di Cozio. Ciò credettero il D'Anville e il Chappuis (1), che mostrarono ravvisare nella loro collocazione l'ordine seguito essere stato dal Nord al Sud, come nella iscrizione del trofeo d'Augusto a Turbia avevano constatato essersi invece proceduto da oriente ad occidente. Però i Savincazii furono dal D'Anville, come recentemente dal Pinget e dal Desjardins (2), riconosciuti presso gli Adanati e i Caturigi, nella terra di Savines al Sud-Ovest di Embrun.

Queste sono le osservazioni cui tenni di qui esporre, lamentando che l'autorità di un nome possa ancora oggidì salvaguardare una meno esatta asserzione. L'opinione invero del Durandi fu accolta senza esame da quanti a mia conoscenza ragionarono tra di noi dell'Arco di Susa. Nè in Francia essa venne impugnata, e solo minor fortuna ivi si ebbe, chè fu da alcuni ignorata e da molti posposta alle antiche conclusioni del sopra menzionato d'Anville.

---

(1) M. D'Anville, *Notice sur l'ancienne Gaule tirée des monuments romains*, passim. — Ch. Chappuis, *Étude archéologique sur la vallée de Barcelonnette à l'époque celtique*, p. 88 e segg.

(2) X. Pinget, *L'Arc de Suse, Mémoire présentée à la Société Savoisienne d'histoire et d'archéologie*, p. 3. — Erneste Desjardins, *Géographie historique et administrative de la Gaule romaine*, II, p. 99.

Adunanza del 22 Giugno 1884

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. PROF. ARIODANTE FABRETTI

Il Socio Prof. Ermanno FERRERO legge la seguente Memoria scritta da lui e dal Prof. Giuseppe MÜLLER sopra

ALCUNE LETTERE INEDITE

DI

VITTORIA COLONNA

MARCHESA DI PESCARA.

Nella traduzione dell'opera di Alfredo Reumont intorno a Vittoria Colonna, che abbiam dato alla luce, or è un anno (1), annunciavamo la prossima comparsa, per nostra cura, del carteggio della Marchesa di Pescara, comprendente tanto le lettere di lei, quanto quelle ad essa scritte, sparse in molti libri ed opuscoli, alcuni rarissimi e pressochè sconosciuti, ed in parte ancora inedite. Abbiamo continuato dopo d'allora le nostre ricerche, e siamo stati fortunati di ritrovare altre ignorate lettere di Vittoria e de' suoi corrispondenti. Tre lettere poi di essa del 1535 a Fabrizio Peregrino, ambasciatore del duca di Mantova, furono pubblicate testè dal signor Alessandro Luzio in un pregevole scritto, ove illustrò alcuni punti della vita della Colonnese, particolarmente addusse le prove della infedeltà coniugale del marchese di Pescara, causa della freddezza di lui verso la nobile sua consorte (2).

---

(1) ALFREDO REUMONT, *Vittoria Colonna. Vita, fede e poesia nel secolo decimosesto.* Versione di GIUSEPPE MÜLLER ed ERMANNO FERRERO. Torino, 1883

(2) *Vittoria Colonna.* Estr. dalla nuova *Rivista storica mantovana.*

Dallo stesso signor Luzio abbbiamo avuto gentili comunicazioni e riscontri utili per il nostro lavoro. Il quale sarebbe ora forse già uscito alla luce, se il desiderio nostro di proseguire alcune indagini non ci avesse fatto procedere con lentezza, e non ci consigliasse di differire ancora la stampa per un po' di tempo, durante cui speriamo di terminare con felice risultamento le dette ricerche. Le lettere, che saran comprese nella nostra collezione, sono così sparse che talora ci accadde di trovarne dove con poca speranza di buona riuscita iniziavamo ricerche, mentre in luoghi, in cui nutrivano fiducia di essere appagati, nulla abbiamo rinvenuto.

Acciocchè gli studiosi della età così splendida per la nostra storia intellettuale, così importante per il movimento politico e religioso, durante la quale, onorata dai contemporanei, illustre per nobiltà di lignaggio, d'ingegno, d'animo, fiorì Vittoria Colonna, non credano, a cagion del ritardo, aver noi deposto il pensiero di soddisfare alla fatta promessa, ci piace ripetere questa promessa all'onorevole Classe accademica e, come arra, dare in luce diciotto lettere inedite della Colonnese.

Di queste, dieci sono conservate nell'archivio dell'Abazia di Monte Cassino: quattro autografe, tre delle quali e le altre ora perdute esistono in copia in due quaderni del secolo XVI (1). Queste lettere scritte negli anni 1525, 1526, 1537 e 1540 a Costanza d'Avalos principessa di Francavilla, zia del marchese di Pescara, ad Alfonso d'Avalos marchese del Vasto, cugino di questo, al padre Benedetto di Castello, priore di Monte Cassino, al padre Feliciano, concernono la restituzione all'Abazia d'una terra del Colle di San Magno tenuta dal Pescara, che, nel testamento, con cui istituì erede de' suoi possedimenti il cugino, Alfonso marchese del Vasto, avea raccomandato di rendere ai proprietarii le cose dovute. Vittoria, poco dopo la morte del marito, avvenuta a Milano il 26 di novembre 1525, fa istanza per la restituzione della detta terra all'Abazia, giusta l'intenzione del Pescara. Questa restituzione non fu fatta dall'erede;

(1) L'uno (I) del 1565 intitolato: *Copia delle lettere della marchesana di Pescara per la terra del Colle di S. Magno*; l'altro (II) del 1549 intitolato: *Documenta quaedam scripturarum pro Castro Collis S.ti Manni ab anno Domini* 1501 *usque ad annum* 1549 *contra Marchionem Vasti detentorem prefati Castri et successorem domini Tranellae primi spoliatoris.*

onde le lettere, che ora diamo in luce (1). Le quali erasi proposto di pubblicare insieme con le altre della Colonnese l'editore delle rime di Vittoria, Pietro Ercole Visconti, nelle cui carte assicurò a persona a noi amica il nipote, cav. Carlo Ludovico Visconti, non esistono le copie delle lettere cassinesi. Uno di noi, (Müller), recatosi a Monte Cassino, ebbe dai rev. monaci dell'insigne Abazia, con le più squisite cortesie, ogni agevolezza per la ricerca e la copia di queste carte.

Dall'Archivio di Stato di Modena, favoriteci dal ch. direttore di esso, cav. Cesare Foucard, provengono cinque lettere (quattro autografe; di una sono autografe la poscritta e la sottoscrizione) della marchesa di Pescara ad Ercole II d'Este duca di Ferrara non pubblicate da Giuseppe Campori, che diede in luce parecchie lettere di lei tratte dagli archivii degli Estensi e dei Gonzaga (2).

Una lettera autografa di Vittoria, ove si parla dei francescani riformati ossia dei cappuccini, senza indicazione di luogo o di tempo e senza indirizzo, scritta però verso il 1535 a personaggio ecclesiastico, che può essere il cardinale Ercole Gonzaga, custodita nella Biblioteca nazionale e palatina di Parma, ci fu comunicata dal direttore di questa Biblioteca, il rev. dott. D. Pietro Perreau.

Alla cortesia del sig. don Pedro de Madrazo, segretario perpetuo della Reale Accademia di Storia di Madrid, andiam debitori di una lettera della marchesa all'imperatore Carlo V conservata nella biblioteca di quell'Accademia.

Fin dal secolo XVI furono pubblicate una lettera della regina Margherita di Navarra a Vittoria (3) e la risposta della marchesa (4). Questa, con la data del 15 febbraio 1540, mancante

---

(1) Nello stesso archivio esistono due lettere della principessa di Francavilla a Vittoria, oltre all'*Instrumentum concordiae inter marchionissam Ptscharíae et Sanctum Monasterium Cassinense pro Castro Collis Sancti Manni* (19 dicembre 1529). Diamo in appendice queste carte.

(2) *Vittoria Colonna*, negli *Atti e Memorie delle RR. Deputazioni di Storia Patria per le provincie dell'Emilia*, nuova serie, vol. III, parte II, Modena, 1878, p. 1-45.

(3) *Lettere volgari di diversi nobilissimi huomini, et eccellentissimi ingegni, scritte in diverse materie*, nuovamenté ristampate, etc. In Vinegia, Aldi Filii, 1548, libro I, car. 93. Esistono altre edizioni di questa raccolta.

(4) *Ibid.*, c. 93v; donde (SALTINI), *Rime e lettere di Vittoria Colonna*, Firenze, 1860, p. 423, n. XVII.

nel testo a stampa, trovasi in un codice della biblioteca Quiriniana di Brescia, di scrittura, a quel che pare, del secolo XVII, dove ci fu copiata dal prof. Adolfo Bersi, insieme con altra lettera inedita della marchesa alla regina Margherita, senza data, ma probabilmente dello stesso anno 1540, che qui diamo alla luce. Negli archivii nazionali di Parigi e nella Biblioteca nazionale di quella città, il sig. H. Forneron si compiacque di ricercare per noi se esistevano altre lettere di Vittoria alla regina di Navarra o ad altri personaggi della corte di Francesco I. Nessuna fu trovata dal chiaro storico francese, da cui pure fu interrogato il direttore dell'archivio di Pau, il quale assicurò niuna lettera della Marchesa di Pescara nè copie di lettere di Margherita a Vittoria esistere nell'archivio della capitale dell'antico regno di Navarra.

Torino, 22 Giugno 1884.

LETTERE

I.

(1525) 21 dicembre

A COSTANZA D'AVALOS PRINCIPESSA DI FRANCAVILLA (1)

(Autografo e due copie nell'archivio dell'Abazia di Monte Cassino. Nell'originale sopra un foglio solo con la risposta di Costanza d'Avalos) (2).

Ill^{ma} S. mi^{a}. Quella felice anima (3), la quale nel suo testamento è, che quanto se trova in la casa che sia d'altri se restituisca, ét io per questa lettera fazio fede alla S. V. che me scripse de sua mano restituisse el Colle alli frati de San Benedetto et da quella hora in cqua io ho facto dare la intrata al dicto loco aspectando ch' el papa lo determinasse; mo che dicto S^{r} mio resolutamente lo dice et sua S^{ria} non ce vole mettere de conscientia et questi frati se contentano benedirli tucte le intrate percepute dalla casa, prego V. S. ce lo fazia restituire, altramente seria carrico de quella anima et de la S. V. El S^{r} Marchese del Guasto sono certa non ce replicarà, perchè farria magior cosa per lo dicto S^{r} mio, tanto più che questi padri dicono feno fare processo et stanno per havere la sententia in favore. El signore li pregò soprasedessero. Supplicola monstrare lo amore che sole, in non fare stare quella benedecta anima sospesa. Da San Silvestro (4), a dì 21 decembre.

Servitrice de V. S^{ria} LA MARCHESA.

In calce: Fede de la S. Marchesa che restituisse il Colle.
e d'altra mano: Per ordine del S^{r} Marchese bona memoria et la S^{a} S. prega il S^{r} Marchese se contenti per la coscientia.

---

(1) Zia del marito di Vittoria Colonna. Intorno ad essa ed alle sue relazioni con la marchesa di Pescara vedi REUMONT, *Vittoria Colonna*, nostra versione, p. 14, 18, 24, 26, ecc. e gli scritti citati a p. 301.
(2) V. appendice.
(3) Ferrante Francesco d'Avalos marchese di Pescara, morto a Milano il 26 di novembre 1525.
(4) San Silvestro in Capite, convento di Roma, dove erasi ritirata Vittoria dopo la morte del marito. V. REUMONT, p. 88.

II.

(1526) 27 maggio

AD ALFONSO D'AVALOS MARCHESE DEL VASTO

(Copie due nell'archivio di Monte Cassino, I, f. 3v; II, f. 77v).

Ill^mo^ Sig^re^. Come Vostra Ill^ma^ S^ria^ sa, la bona memoria dell'Ill^mo^ Sig^r^ mio sempre ha cercato di scaricarse l'anima di quello castello del Colle, et questo ho anchora io tentato, come per una mia lettera diretta al Padre confessore, exhibitore de questa potrà più largamente intendere. Et perchè il detto padre me offere assai meglio partito, che quello li offeriva io, per la detta lettera poterà quella intendere (il) tutto et avisarme di quello più expediente gli parrà, perchè a V. Ill^ma^ S^ria^ me ne rimetto, alla quale baso le mano et me raccomando sempre. Dat. Mareni (1), xxvij Maij 1526.

Io sempre ho data la intrata, e cusì farrò fine ad altro. Bono sarria pigliarce per discarco de tutti ultimo fine.

Al servitio de V. S. Ill^ma^ LA MARCHESA DE PESCARA.

(All'Ill^mo^ S^re^ il S. Marchese del Vasto, fratello honorando, etc.)

(1) Marino, luogo di nascita e talora di soggiorno di Vittoria Colonna.

III.

(1528) 30 giugno

ALL'IMPERATORE CARLO V

(Autogr. la sottoscrizione. — Madrid. Biblioteca della *Real Academia de la historia* [Biblioteca de Salazar y Castro. A. 42, fol. 420]) (1)

S. Ces. M[tà]

Cognobbi sempre esser cosa conveniente ad boni far testimonio del vero, et principalmente alhora che conoscono possere giovare ad chi lo merita. Per questa dunque intenderà V. M[tà] Ces. che possa con multa verità affirmarli che M. Laudisio de Laudisijs et Madamma Francesca Porcara, sua mogliere, sempre in ogni evento hanno con molta fideltà et integrità seguito la parte aragonese in questo Regno, et adesso in questa moderna invasione de la Liga (2), essendo morto il p[to] M. Laudisio in sua fideltà, la p[ta] Francesca et Aurelio, suo figlio, son venuti ad ridurse in questa forteleza da V. M[tà], lassando il poco che haviano occupato dali p[ti] invasori. Et richiesta io posso ancora affirmarli ricordarmi ch'el Re Federico de felice ricordatione, per li dampni et incomodi ch'el p[to] M. Laudisio et Francesca paterono, seguendo la parte aragonese, loro concesse cento ducati annui per sè et soy heredi et succ[ri] de loro corpi legitimamente descendenti, et ne fo expedito ordine al Perceptore R[lo] che li pagasse per in fino ad tanto che S. M[tà] li havesse dato equivalente ristoro, et li forono pagati per dui anni, dove poy per le turbolentie, che nel Regno accaderno, dicono non haverli possuto havere. Potrà di questo V. M[tà] haver più plena informatione dal Capitan Avalos chi la presente porterà. Ne resterò ricomandarli quanto più posso la p[ta] Francesca et Aurelio suo figlio che certo, per la vertù et bona parte loro, meritano molto esser aiutati da V. M[tà] Ces., a la quale como fidelissima sierva et vaxalla baso la mano. Del su Castyllo de Yschia, ultimo Junij 1528.

De V[ra] Cesarea Maj[tad]
humil syerva y vasalla
LA MARQUESA DE PESCARA.

---

(1) Esiste nella stessa biblioteca una lettera della principessa di Francavilla all'imperatore, del medesimo giorno, scritta dallo stesso segretario con parole pressochè uguali.
(2) Si tratta della spedizione del Lautrec nel regno di Napoli, nel 1527.

IV.

(1537) 13 febbraio

ALLA PRINCIPESSA DI FRANCAVILLA

(Copie due nell'archivio di Monte Cassino, I, f. 4v — 5r, II, f. 78v).

Ill^ma^ S^ra^ mia. Per molte cause vorria ce levassimo da questo peso del Colle et se io, che non ne ho coscientia, ne tremo, non so come V. S. se quieta, perchè in suo tempo fo et se ben ce havessi mille raggioni, che io non ce le trovo, non se po negare che la possessione non sia la loro. Io ne parlai al S^r^ Marchese del Vasto, et me disse se contentava se restituisse, et non me pare cosa da consultarse con ministri, chè quando anime pateno, loro non le potranno aiutare. Circa el criminale io non ne farria caso, massime che gli vassagli se ne remettono a noi, et c'è una decisione del consiglio in favore loro. Se ne paga più che non vale, sichè non so perchè se tiene, tanto più che l'utile de' vassalli lo perdo io per molti anni, et me ne contento. Inmo ce lo supplico oltra che loro quietano. Non so con che conscientia se tenessero le intrate tanti anni prima ch'io le desse, perchè so la ottima voluntà de V. S. Li scrivo cusì et basterà a lei, come quella me lo ha dato, lo remetta a me, che io non curo della colpa con Iacovo o altri, et gli baso le mano. De Arpino, a dì xiij de febraro.

Al servitio de V. S. Ill^ma^ LA MARCHESA DE PESCARA.

(Al Ill^ma^ S^ora^ mia la S^ra^ principessa de Francavilla).

V.

(1537)

AL PADRE BENEDETTO DI CASTELLO PRIORE DI MONTE CASSINO

(Copie due nell'archivio di Monte Cassino, I, f. 5$^{r.v.}$; II, f. 79$^{r.v.}$).

Rev.^{o} patre. Ho havuto grandissimo piacere che sia remesso a me da la prencepessa a mia preghera le cose del Colle, et però mando la copia delle mie scritture alla R^{tia} V^{ra} che vedamo accomodare el servitio de Iddio et S. Benedetto sensa danno de li heredi miei, che casa Colonna, quale mai ne have havuto uno carlino, non habbia da mettere del suo in morte mia: chè io sono obligata restituire lo Stato al marchese del Vasto et soi heredi, come me lo han dato, sì che bisognariano tre cose: la una la evittione dell'Abbate in capitulo ogni volta che gli heredi del marchese dessero impaccio a gli mei; l'altra che quando gli heredi o il marchese volessero il Colle per la commodità et a ciò non dicano che io gli ho fatto tanto danno per la scropulosa conscientia, siate obligati darcelo in caso che ve diano equivalente recompensa; la altra se remettono alla prencepessa et marchese et me, se gli ho havuti, che credo de no, tutti gli frutti del passato et per non tardare a ciò che, partita io, non se mutasse il mondo, devria che tra voi et me facessimo delle scritture con promettere che lo Abbate et Capitulo ratificaranlo et io che in ratificando ve se dia la possessione e se altro per vostra e mia cautela ve pare, me ne remetto alla conscientia vostra, che così come io penso per S. Benedetto devete voi pensare che gli mei non habbiano ad pagarlo, che assai è che io relassi quella comodità, che iustamente sotto la conscientia de altri poteria havere; ma lo fo perchè temo che non haverresti cacciato poi costrutto. Et se Iacovo Nemecisio lo intendesse, mo haverriamo da fare et da dire. Puro de tutto me remetto alla P. vostra; lo più dirà il padre Cell^{rio}. Et nostro S^{re} Iddio ve guardi.

Al comando de Vostra Rev^{tia} LA MARCHESA DE PESCARA.

(Al Rev^{do} padre D. Benedetto priore di Monte Casino).

VI.

1537, 26 marzo

AL PADRE BENEDETTO DI CASTELLO
PRIORE DI MONTE CASSINO

(Autografo ed una copia nell'archivio di Monte Cassino)

Reverendo in Christo Padre. Ho havuto la lettera de la P. V. et inteso quanto scrive. Me piace perchè Don Honorato ha da conferirse in Ischia che se aspecti la resposta della S^ra^ Principessa et che ne contentasseno lassar il criminale, il che non serria se non bene, imperhò venga che se voglia et facendo quelli del Colle tucte le forze loro per non venir sotto al sacro monasterio, me pareria che in ogni modo se pigliasse la balìa che non li è altra cosa et havendo se serria patrone de tucto et pian piano se potriano lor adolcire et tirarli al resto. La rengratio del pane, et alle oratione sue et de questi reverendi patri me recomando sempre. De Arpino, xxvj Martij 1537.

Queste righe non sono di mano di Vittoria, bensì quanto segue:

Pigliando la balìa seria haver tutto, et in vero costor del Colle dicono che ponno provare che non forno antichamente nostri, ma de non so chi del regno et che non havete scrittura alcuna, se non che sia nominato el Colle con quasi tutto el regno che haveate prima, et io son certa che io son stata quella, che sempre ho ingrandite le ragion nostre. Poi ce è in tutti li privileggij de questi S^ri^, dachè lo hebbero ce è il Colle, sì che consideratis considerandis me pareria ben pigliasseno l'integra possession della balìa, poi Dio aiutarà como li è servitio.

Al comando de vostra Reverentia
LA MARCHESA DE PESCARA.

(Al Rev^do^ in Christo Patre D. Benedecto de Castello, Priore de Monte Casino).

VII.

(1537) 18 aprile

AL MARCHESE DEL VASTO

(Copie due nell'archivio di Monte Cassino, I, f. 6v — 7r; II, f. 80r).

Ill^{mo} S^{or} fratello hon^{mo} ed amantissimo. Molte cose son passate questi dì tra la S. Principessa et me et li padri di Monte Casino e la università del Colle circa el darlo alle Rev^{tie} loro. Et perchè me dicono che la S. prefata lo avisa a V. S., me remetto a lei. Ma perchè vogliono fede da me che quello me scrisse la felice memoria del S. mio, dico che è verissimo che, poco prima morisse, me scrisse che desiderava se pigliasse alchuno appontamento ne le cose del Colle con gli frati et che se satisfacessero. Poi da otto anni in qua, che io lo ho hauuto sempre, gli ho dato cinquanta ducati l'anno, et se V. S. se ricorda, ne gli ho parlato dui volte, et se è remesso alla S^{ra} et Jacovo. Hora che io parto, lasso alla S. duchessa che sempre saranno le S^{rie} V^{re} de accordo, per nisciuno mio interesse resti de fare quanto vorrano. Altro non so che dire: gli homini del Colle gridano et volevan venire fin lli a V. S. in caso che io gli forzassi a lassargli: anzi gli pregai se dessero alla S. princepessa, che me gli ha dati, et non volsero. Puro gli padri dicono che, se hanno la volontà de V. S., gli accordaranno. Dio faccia quello è suo servitio, et le baso la mano. So' breve, perchè da detta S^{ra} prencepessa V. S. sarrà largamente informata. Da Arpino, a dì xviij de Aprile.

Al servitio de V. S. Ill^{ma} sempre LA MARCHESA DE PESCARA.

Nelle mie scritture sta che la S^{ie} V^{re} me danno le terre con che ce le torni come stanno, quando io sia satisfatta. Però non posso senza volontà loro darlo, ma io per me de ogni mio incommodo son contenta, massime ch'io ne pago più che non vale, solo gli vassagli impediscono. Faccia V. S. come Dio gl'ispira.

(Al Ill^{mo} S. fratello hon^{mo} et amantissimo, il S. Marchese del Vasto General Capitano della M^{tà} Ces. in Italia).

VIII.

(1537) 17 maggio

AL PADRE FELICIANO

(Autografo nell'archivio di Monte Cassino).

Reverendo Padre. La vostra lettera me ha cresciuto el dolor, essendo sempre in grado che lo reputo suppremo. Yo non ho possuto trovarme como desiderava, perchè la infelicità mia sia magiore, pregove che como serrite reposato, vogliate venire questo camino, se havete de tornare in Lombardia. Quando vogliate stare alcun dì in Napoli, possete fidarve de monsignor de Scuteri o scriverme largamente ogni cosa, chè epso portarà la lettera secura. Circa quello dite del Colle, da che la felice memoria sua me ne scrisse che se vedesse accomodare, sempre li ho dato del poco mio cinquanta ducati l'anno al loco de San Benedetto, como li frati sanno, in modo de limosina, et se non havessi altro da magnare melli levaria per darceli sempre. La restituition del proprio castello consiste in la voluntà delli eredi. Facciano li patti et voi che la S[ra] duchessa mel scriva, ancor havessi yo de pigliar queste terre, del che non sono resoluta. Yo sono molto contenta, et in quanto allo interesso mio non se escuseno niente che perderlo finchè io vivo et la intrata che in la do (*sic*) m'è molta gratia, et non solo questo, ma io ne certifico che quanto haveva de mobilo et quanto tengo de intrata, pagati li servitori, tutto dono per la anima del S. mio: sì che concludete con li altri, che io da ogi con questa lettera me spoglio de quanta attione ce havesse, et nostro S. Dio ne guardy; et anzi ne dico più che ho fatto con el papa che fin che li eredi se resolvono, dando la intrata come se dà, el peccato sia delli miei, se peccato ce fosse, et stia quella anima absoluta, et volse sua S[tà] che yo ne digiunasse certi venerdì pane et acqua, che li ho fatti, più per me non se pò. Di Marini, dì xvij de magio.

Vostra spiritual figlia
LA MARCHESA DE PESCARA.

Reverendo padre procurate con li eredi, chè io molto lo desidero.

(Al Reverendo in Christo Patre frate Feliciano etc.
De restituire il Colle).

IX.

(1537) 10 giugno

ALLA PRINCIPESSA DI FRANCAVILLA

(Autografo e due copie nell'archivio di Monte Cassino).

Ill.^{ma} Signora mia. Per molto che in tempo della felice memoria del Signor mio et poi continuo se sia fatto per quietar el Colle, sempre se sono amazzati como cani; et hora per haver trovati gravidi li animi loro per li error fatti col mal governo delli offitiali, se ne sono morti tanti che ne ho un dolor excessivo. Temo certo sia che mai ha piaciuto a Dio sia in poter nostro. Io ne ho scritto molte volte a V. S. et al S. Marchese; io feci quanto posseva et la conventione de darli cinquanta ducati l'anno, fui io. Hor per amor de Dio per una miseria, poi che Dio usa si larga la sua mano, col S. Marchese non vogliate stare in questo affanno, ma fornitela. Sa ch'el Marchese de Pescara se ne fe' consientia; questo del Vasto pur così et V. S. sempre ha parlato bene, ma non segue lo effetto, perchè se remettono a servitori, quali mai dirriano che un castello se restituisse, e in vero non è offitio loro; tocca alle S. V. determinarse al servitio de Dio, massime che la piatta, che haveva de vassalli, non c'è più, che quasi tutti quelli che non volevano non ce sono. Io ho voluto de novo far questo ultimo offitio de dirli el vero. La suplico, mandi questa propria al S.^{r} Marchese; ne si po dir nè lo dicimo che lassi lo Stato. Io lo ho ditto sempre, immo ho pagato più ch'el Castello non vale. Et nostro S^{r} Dio guardi V. S. Da Roma (1), a dì x de giugno.

Al servitio de V. S. Ill^{ma} sempre
LA MARCHESA DE PESCARA.

Questo intender del Stato, se lassa, ha fatto perder in tutto la obedientia. Ce ho mandato el S.^{r} Juan Batista Conte: spero quietarà ogni cosa, benchè el resto sta quietissimo, pure serria bene che presto se resolvessero in Napoli.

(A la Ill^{ma} S^{ra} mia la S^{ra} principessa di Francavilla).

---

(1) *Roma* è soprascritto ad *Ischia* cancellato.

X.

(1537) 26 ottobre

AL MARCHESE DEL VASTO

(Copie due nell'archivio di Monte Cassino, I, f. 7^{v} - 8^{r}; II, f. 80^{v} - 81^{r}).

Ill.^{mo} et Excell.^{mo} S.^{or} osservandissimo. Molte volte ho scritto a V. S. questa cosa del Colle, et per ultima mia satisfatione gli scrivo questa. Io non trovo che de bona conscientia lo possa tenere, cioè la possessione e vedere poi loro justitia, nè c'è utilità alchuna, perchè rende quarantacinque ducati, et noi ne damo cinquanta lo anno. Commodità non ce conosco, anzi se è despeso più questo anno nel Colle che non vale. Oltre di ciò vedo miracoli grandi, che tutti quelli che recusavano darse a gli frati son morti, sì che so lo animo di V. S., ma come queste cose se remetteno a ministri, non c'è niuno de loro che habbia ardire, maxime in simili cose che per servitio de Iddio spettano a gli patroni, tanto più che se Dio et lo imperatore dona a V. S. una terra, non dimandate agli servitori se devete accettarla o no, così di questa, che donate et ritornate a Christo. Et se dicessero o gli frati ne fando peggio di noi e manco elemosine, che dico, S.^{r}, che queste sono ragioni degli heretici contra il papa. Basta che la dignità ci è; del resto hanno da dar conto a Dio. V. S. lo fa per servitio de Dio et S. Benedetto. Et se bene senza la Prencepessa non po, facciate chiara la banda vostra, et poi lassi il dire de la sua a lei. Et nostro S.^{or} Iddio conceda a V. S. quanto desidera. Da Roma, a dì xxvj di ottobre.

Al servitio di V. S. Ill.^{ma} LA MARCHESA SUA SORELLA.

Tanto più che loro proponevo molti justi partiti di recompensa o de lassare il criminale e tutto quello che V. S. judicarà justo.

(Al Ill.^{mo} S.^{or} fratello et S.^{or} Marchese del Vasto).

XI.

(1538) 26 marzo

AD ERCOLE II DUCA DI FERRARA

(Autogr. — Archivio di Stato di Modena).

Ill.mo et Ex.mo S.or
S.or mio obser.mo

Mirai in Jerusalem (1), diedi in Egitto, pensai starme a Bologna in silentio, e il dì medesmo che dal castello partì per andarvi hebbi resposta da madamma (2) qui che faceva predicar el padre (3) in Pisa, non in Firenza; così voltai le redine et per fugir cirimonie venni in un monesterio, ma de poi son state tante le carezze de madamma che, se io non havesse gustato quelle de V. S. et de madamma de Ferrara (4), judicaria che Spagnoli fanno assai, ma in fin quando più godeva delle mirabil prediche, è stata tanta la instantia de Firenze che contra la voluntà de madamma ha bisognato remandarlo a quella cità, et io ho concorso per lo honore de Dio et magior frutto: me sto qui consolata sin che serrà tempo ir a Lucca a bagni, qual presi, observarò la promessa. Suplico Vostra Ex.tia dica a Monsignor che de quel tintor che li dette quella nova stia sicuro che non è ne credo serrà, per quanto se pò cognoscer el futuro, et a la S.ra Mascara che alla avemaria me impauri dica che ho grandissima voglia de poterli parlar doi hore, serrà poi. El padre fra Belardin quando partì, che fu jeri, me disse che molto basava le man de V. Ex.tia, et se con le prediche che addesso non se n'è Vostra Ex.tia scordato, io spero che lo haverimo lì la quaresima che viene; certo qui per tutto è adorato, et son tutte burle, se non le sue

(1) Fu verso questo tempo desiderio della marchesa visitare i Luoghi Santi.

(2) Margherita d'Austria, vedova del duca Alessandro de' Medici.

(3) Bernardino Ochino, sulle cui relazioni con Vittoria, oltre a quanto trovasi in BENRATH, *Bernardino Ochino von Siena*, Leipzig, 1875, e CAMPORI, *op. cit.*, vedi REUMONT, p. 147 e segg. 158, 163, ecc.; LUZIO, *diss. cit.*

(4) Renata di Francia duchessa di Ferrara. Cf. REUMONT, p. 159 e segg.

prediche de quaresima, puro io me sto senza et ho ditto, è statto quel che Paulo dice: *anathema ottabat esse pro fratribus meis.* Vostra Ex.^tia me faccia gratia darla al conte Alfonso, qual prego et così messer Quaglino diano nova de me alla Ex.^tia de madamma, alla S.^ra Jacova, S.^ra Margarita e compagne e a tutte e tutti. Da Pisa (1), a dì XXVJ de marzo.

Serva obligat.^ma de V. Ex.^ma S.^ria
LA M.^SA DE PES.^RA

(All'Ill.^mo et Ecc.^mo S.^or mio Oss.^mo il S.^or Duca di Ferrara).

XII.

(1538) 9 aprile

AD ERCOLE II DUCA DI FERRARA

(Autogr. — Archivio di Stato di Modena).

Ill.^mo et Ex.^mo S.^or mio observ.^mo

Le lettere de V. S., per el mio andar invisibile, a cagion de fugir cirimonie, non le ho haute prima de ogi qui in Lucca, ove ho basato el piedi alla Santità de nostro Signore, et con la mia verso Vostra Ex.^tia sincerissima servitù li parlai più de una hora solo di lei, dicendoli la voluntà li cognosceva; mostrò affettion assai et de cognoscer Vostra Ex.^tia per tale, ma disse i tempi e i ministri dilatavano; dissi: Padre santo, bisogna Vostra Santità se fidi (di) lui che poi non observando el S.^or duca, è in vostra mano el remedio, ma se'l duca fidasse et Vostra Santità per caso mancasse, rimarria mal Su Ex.^tia; concluse aspettar un poco, etc., replicai: o dirrò el vero, Santo Padre, questo aspettar guasta, perchè se in questo abboccamento seguendo, Vostra San-

---

(1) Questa lettera ci fa conoscere un soggiorno di Vittoria in Pisa, prima di recarsi ai bagni di Lucca. Essa aveva lasciato Ferrara nel febbraio del 1538, dopo avervi dimorato dall' 8 di aprile dell'anno antecedente. Cf. REUMONT, p. 158, 169, 311.

tità fa quel che vole, stirarà el duca in modo che per non spezzar la tela, lassarà la mano: et non se accordarà, se Vostra Santità non fa cosa che voglia ditto S^or, sene starrà poi che tanto ha offerto etc. Disse che se prima posseva attendere ch'el farria, Ghinucci ne ha voglia et ce vien bene, maxime Simonetto absente; sì che in Piacenza se potria far qualche bene, maxime che dico a V. S. certo che se non manca de quello ha scritto Sua M.^tà, contentarà el papa del matrimonio non solo per quello ha scritto a lui ma qui, però sia per V. S. solo: et trovo qui le cose in altro termine che non credeva quella Mascara; immo se loro andassero al aboccamento, forsi farriano più che non pensano. Non ho cifra, però non posso dir più, sono et serrò sempre a suo servitio, et certo ogni altro loco me par alieno e Ferrara patria mia. Baso a madama le mano. Da Lucca, a dì VIIIJ de aprile (1).

Serva obligat.^ma de Vostra Ex.^ma S.

La Marchesa de Pescara.

(All'Ill.^mo et Exc.^mo S.^or mio Oss.^mo il S.^or Duca di Ferrara).

XIII.

(1538) 18 maggio

Ad Ercole II duca di Ferrara

(Autografe la poscritta e la sottoscrizione. — Archivio di Stato di Modena).

Ill.^mo et Ecc.^mo S.^r mio oss.^mo

Essendo alli mesi passati a mia contemplatione stato concesso da Vostra Ecc.^tia un grado a messer Jullio Petrucci di

(1) Il Carnesecchi fu nel suo processo interrogato sul soggiorno di Vittoria a Lucca e rispose: « Mi ricordo esser stato alli bagni di Lucca nel tempo « medesimo che vi era la Marchesa, et d'haverla qualche volta visitata, ma « non mi ricordo già d'essermi trovato in Lucca quando lei, et d'esser mai « stato in quella città, se non in quell'anno per transito, tornandomene da « detti bagni verso la patria, et questo fu nell'anno 1538 ». (*Misc. di storia it.*, t. X, p. 510. Cf. anche p. 267.

adottorarsi in Ferrara gratis, però essendo per alhora fatti tutti li dottori che in quel anno occurevan farsi, li fu promesso un grado del anno proximo da venire, hora dandosi al sopra ditto oportuna occasione di adottorarsi et io desiderosa compiacerli, supplico Vostra Ecc.[tia] voglia essere contenta, havendo già conferito il benefitio, commettere a quel sacro collegio di Ferrara voglia per il presente donare ditti gradi, attento che a lhoro nulla importa tre o quattro mesi più o meno, et a me ne faranno piacer grande. Nè altro mi occorre che del continuo farmi a Vostra Ecc.[tia] raccomandata. Da Lucca, il dì XVIIJ de Maggio MDXXXVIIJ. Non li fu promesso da Vostra Ex.[tia], ma quelli homini da bene a chi aspetta me dettero de ciò fermezza, per quanto lui ancor me affirma; però suplico V. S. li faccia ogni favor acciò segua.

Serva obligat.[ma] de V. S. Ill.[ma] et Ec.[ma]

LA M.[SA] DE PES.[RA]

(All'Ill.[mo] et Ecc.[mo] S.[r] mio Oss.[mo] il S.[r] Duca di Ferrara).

XIV.

(1539) 27 maggio

AD ERCOLE II DUCA DI FERRARA

(Autogr. — Archivio di Stato di Modena).

Ill.[mo] et Ex.[mo]
unico S.[or] mio

Quanta consolation me sia stata sentir resonar sì honoratamente la mia cara Ferrara in Roma per la degna ambasciaria de Vostra Ex[tia], epsa sola sel potrà imaginare, et poi se è augumentata molto la mia alegrezza vedendola venir in questo humil loco et portarme la sua dolcissima lettera et le sue infinite cortesie. Rendo gratie grande alla Ex.[tia] Vostra, et suplico la divina bontà se degni con suo servitio darme justa occasione de poter tornar a servirlo, como sommamente desidero et sono obligata. S.[or] mio, ho hauto un poco de martello intendendo

che questo novo principino (1) sia più bello ch'el mio bellissimo principe, et nol posso creder per niente; et perchè in V. S. è il juditio perfetto et la passione eguale, la suplico se degni scriverme el vero, et se lla cosa fusse nel animo suo dubiosa, me contento starne al juditio et resolution della bella sorellina; chè hor che V. S. ha tolto dalle sue spalle questo grave peso della Chiesia de Dio, pò metter un' hora per me in queste dolcezze, che sono pur sante e bone. Ho ditto quel che io so al S. cavaliero, che lo referirà a vostra Ex.tia più per el debito della mia servitù che per non saper, che sa ogni cosa meglio e più certo come per experientia ho visto: servirà al nostro Monsignor de Ravenna; et per non esserli più . . . . resto basandoli la mano et cosi al Ex. . . (2) . . demo. Da Roma, a dì xxvij de maggio.

Serva obligat.ma de V. S. Ill.ma et Ex.ma

LA M.SA DE PESCARA.

XV.

(1540) 14 agosto

AL MARCHESE DEL VASTO

(Copie due nell'archivio di Monte Cassino, I, f. 8r - 9r ; II, f. 81r.v.).

Ill.mo S. fratello hon.do et amantissimo. Molte volte ho scritto alla S. Prencepessa et a V. S. de questa cosa del Colle, et l'uno se remette all'altro; però me par ultimamente scusarmene con le S. Vostre, quale so che insieme con detta S.ra hanno optima voluntà, ma gli ministri sempre hanno più gli occhi al- l'interesse che alla conscientia. Però a V. S. sta la resolutione, perchè io non so che utilità, honore et quiete nasca da non consolar questi Rev.di Padri, quali son condescesi a justissimo

(1) Con molta probabilità si accenna alla nascita del principe Luigi d'Este (21 dicembre 1538), secondo figlio del duca, già padre di Alfonso, nato il 23 di novembre 1533; di Anna, n. 16 novembre 1531; Lucrezia, n. 16 dicembre 1535; Eleonora nata nel 1537.

(2) Guasti causati da incendio.

partito, cioè lassar il Colle a V. S., come se sta, et gli cinquanta ducati, che io gli do l'anno per detto Colle, che la S. V. se contenti darceli in una cosa stabile o possessione o altro, et fanando (1) tutte le cessioni et tutte le benedittioni agli passati et presenti, et Vostra S. sarrà fore d'ogni scropolo, chè sin hora questo solo ch'io pago fa che se tiene con qualche proposito et io lo volsi lassciare et dare la possessione a loro, ma hebbi lettera da la S.ra che non lo facessi, il che fece detta S.ra con gran causa, perchè gli vassalli se ne dolevano con meco e con lei. Hora gli frati vengono mo a non volere gli vassagli, sì che alla dimanda loro non vedo che de bona conscientia se possa, nè debba replicare; et certo se in tempo de V. S. e mio questo non se queta et fornisce, le cose se invecchiano, et gli altri dicono: mio padre lo tenne e dava denari, così voglio fare io, che gli denari, quando se pagano et quando no; poi secondo gli ministri sarrando, sì che tutto verrà poi sopra la conscientia de chi è bene informato del vero, come è Vostra S. da me et più la S.a ch'l recevette. Il Marchese mio mi ordinò che se restituisse et poi se vedesse de giustitia così, come questi Rev.di Padri allhor dimandorno: la soa morte impedì, onde questi sono venuti a più conveniente partito; perchè certo è, ben ch'el vassallo sia vostro et che loro siano recompensati, che jo ho detto quanto posso, fatto et scritto, et gli do l'anno quel che vale et più, sichè io sono fora de carico, ma sono obbligata alla anima del Signor mio et a quella de V. S., la quale so, non bisogna in ciò molto pregarla, sapendo che dona più al mondo et che veda le gratie che Dio gli ha fatte et che ho reservata a lei questa bona opera sì che l'ha segregato dall'altri per molte gratie. Così nostro S.ore istesso ce lo augmenti et gli inspiri alla esecutione di questo servitio suo, et gli baso le mani. Da Roma, a dì xiiij di augusto 1540.

A V.ra S. supplico che creda quello ch'el presente latore di questo gli dirrà, et con lui po' pigliare la resolutione piacendoli.

Al servitio de V. S. Ill.ma sempre
LA MARCHESA DE PESCARA.

(Al Ill.mo S. fratello hon.do et amantissimo il S. Marchese del Vasto).

---

(1) Seconda copia: *faranno*.

XVI.

(Verso 1540)

A Margherita regina di Navarra

(Copia in codice del secolo XVII. — Biblioteca Quiriniana di Brescia).

S.ma M.tà

Stimano gli huomini molto la degnità regale, massimamente quando viene da lontano per antica progenie; et assai più se è accompagnata dalla virtù, che ricerca sì alto grado. La dottrina similmente et le doti dell'intelletto sono in gran pregio; et più s'honorano se in subietto di più felice fortuna si ritrovano. Ma sopra tutte queste cose è da reverire la religione, come suprema perfettione dell'anima nostra; et maggiormente in quei gran specchi, ove i popoli possono godere della utilità dell'essempio. Hor con che ardire scriverei io a V. M., intendendo che in altro grado, che io non posso esprimere, possiede tutte le predette degnità, se da sua parte non mi fosse stato comandato; et se io non credessi, che sì bello edificio convien che habbi il suo vero fondamento che è l'humiltà? Confesso dunque che gran tempo l'ho col pensero riverita, onde che era già sì grande il concetto di V. M. per fede, che conveniva partorirlo in qualche opera per amore, senza havere in cosa mia altra fidanza di quella, che lla sua buontà mi concede. Non sarò già così ardita che io offerisca a tanta grandezza la mia debil servitù, perchè non ho desiderio d'ingrandirmi, come farei, quando ella degnasse accettarla; et perchè so che quella usa le cose humane per fruire le divine, et passa solo per le temporali quasi secura dell'eterno; in me non trovarebbe parte alcuna per servirsene a sì alto fine, se già la mia bassezza et indignità non fosse occasione, favorendomi di scoprir più la sua nobil cortesia. Benchè temo che, penetrando al vero, di me cognoscerà il suo intelletto non esservi cosa degna di rappresentarla alla memoria, et perderà col tempo l'affet-

tione, che per sua buontà mi porta. Messer Luigi Alemani (1) supplirà per me con V. M., la cui regal persona Nostro S.or Dio preservi nella sua gratia. Di Roma ecc.

Devotiss. serva di V. M.

VITTORIA COLONNA
MARCHESA DI PESCARA (2).

XVII.

(1541) 28 maggio

AD ERCOLE II DUCA DI FERRARA

(Autogr. — Archivio di Stato di Modena).

Ill.mo et Ex.mo S.or

Se io potessi dolerme della persona che più me ne sono lodata, me dolerei de Vostra Ex.tia, che me dicono ha creso che io in Lombardia andasse altrove che alla mia desideratissima Ferrara et a star sotto la religiosa et amorevol protection de V. S., certo gran testimonio serria questo della mia ingratitudine; la Ex.tia Vostra sappia che sto in questi travagli consolatissima, et rengratio Dio che con perder li beni della fortuna me dia occasion de acquistar quelli del animo, et sono in un santo loco et per esser de Sua Santità gratissimo, et se mai determinasse partir da terra de Sua Beatitudine, Vostra Ex.tia senteria Prudentia romana alla chiesia de San Paulo, come l'altra volta. Et con la debita humilità et servitù li baso le mano et cosi alla Ex.tia de madama. Da Orvieto, in San Paulo (3), a dì XXVIIJ de maggio.

Serva obligat.ma de V. Ex.ma et Ill.ma S.

LA MARCHESA DE PESCARA.

(A lo Ill.mo et Ex.mo S.or mio obs.mo il S.or duca di Ferrara).

---

(1) Il poeta Luigi Alamanni allora in Francia.

(2) Firma certamente alterata dal copista: Vittoria sottoscrivevasi sempre nelle lettere *la marchesa di Pescara*.

(3) Nel convento di S. Paolo in Orvieto, dove la marchesa di Pescara era già stata nel 1531, e tornò nel 1541 durante la guerra fra suo fratello Ascanio Colonna e Paolo III. Vedi REUMONT, p. 212. Prudenzia nominata nella lettera è la sua fida cameriera, che rimase con lei sino alla sua morte. Ivi pag. 255.

XVIII.

(1535?) (1)

AL CARDINALE ERCOLE GONZAGA?

(Autogr. — Biblioteca nazionale e palatina di Parma).

Ex.mo et Rev.mo Monsignor mio. Como sa Dio et molti, ad me non parve bene la chiamata de' reformati perchè sapeva chi hobstava el — (2), ma hor che son venuti, me par una violentia se ne vadano desperati. So che Vostra Signoria ne ha per gratia de Dio compassione et troverà ogni giorno più vero quanto al primo li dissi de questa religione. Scrivo a Sua S.tà la poliza che vederà. La suplico per amor de Dio faccia che sia trovato (?) giusto homo da bene et che mandino un palafrenieri a dire a fra Juan Corso che insiemi con fra Paulo reformato vadano a Sua S.tà. Como serrà lì, Sua S.tà potrà parlar a fra Paulo solo. Et basterà exspedirlo con una letera de monsignor Farnese diretta al general, ma che resti de reformati a — Scrivo ancor doi parole a Chieti che se lle pon dar poi, perchè non guasti o se ne offenda.

Serva de core de V. S. Rev.ma

LA MARCHESA DE PESCARA.

---

(1) Del 29 dicembre 1535 è una lettera di Vittoria Colonna al cardinale Gonzaga: « Scrissi al vescovo di Verona (*Gian Matteo Giberti*) perchè V. S. « sapessi che io li diceva la verità che doveva aiutarsi questi padri r.di della « santa et vera vita di San Francesco: hor li mando la sua, quale lo cer- « tifica » (CAMPORI, *op. cit.*, p. 33, n. VI; cf. REUMONT, p. 153).

(2) Due volte in questa lettera si trova una lineetta in vece d'un nome, omesso appositamente e noto a chi riceveva la lettera.

APPENDICE

I.

(1529) 19 dicembre

INSTRUMENTUM CONCORDIAE INTER MARCHIONISSAM PISCHARIAE ET SACRUM MONASTERIUM CASINENSE PRO CASTRO COLLIS SANCTI MANNI.

(Copie due nell'archivio di Monte Cassino).

Victoria Columna de Davalos Marchionissa Pischariae ad Voi, magnifico Vasches, Vicemarchese nostro de Aquino et Palazzolo salutem. Perchè per alchune ragioni ch'el sacro Monasterio de Monte Casino pretende in la terra del Colle et per più cauta exoneratione de le conscientie delli illustri S[ri] Davali et nostra havemo deliberato et concluso consignare al sacro prelibato Monasterio quello vel circha, che frutta il Colle, in lo quale pretende come è detto, videlicet ducati cinquanta. Per tanto, vista la presente, vi confererete a Palazzolo, et fate intendere a quelli officiali et citadini et università che noi per la presente li obligamo la starza nostra de Palazzolo, de la quale se possano pigliare tanti grani, che in S. Benedetto ascendano alla summa de detti ducati cinquanta, et che loro se habbiano da obligare al rev.[do] padre D. Chrisostomo di Napoli, abbate di detto Monasterio et presidente de la congregatione, o al P. Priore o a D. Benedetto de Castello de Sangre, agenti del dicto Monasterio, de dare gli predetti cinquanta ducati al dicto Monasterio o soi agenti ogni anno in la festa di S. Benedetto cusì, come noi per la presente anchora obligamo la predetta intrata al predetto Monasterio con le clausule necessarie et oportune non mutata (1) la substantia della verità et de le cose predette consignarli la attuale possessione di detta starza pro rata de la summa predetta. Et ad maiore cautela de detto sacro monasterio, detta università anchora se habbia da obligare, secondo è detto de sopra, quale summa per la presente detta università se possa

(1) La seconda copia: *mittendo*.

exigere dalli affittatori de detta starza, promettendoli per la presente conservarli in ciò senza alchuno danno, et così exeguirete subito ad ogni semplice requisitione de alchuno de detti padri, chè tale è nostra firmissima volontà et intentione. Et questo se intenda senza preiudicio de le raggioni de l'una e dell'altra parte, quando altramente volessero determinare o questo presente accordo confirmare. Data Arpini, XIX decembris 1529.

Devot. S.ra
(*L. S.*) LA MARCHESA DE PESCARA.

II.

(1526) 9 gennaio

COSTANZA D'AVALOS PRINCIPESSA DI FRANCAVILLA A VITTORIA COLONNA.

(Autogr. e due copie nell'archivio di Monte Cassino.
Sopra una carta sola con la lettera di Vittoria alla principessa di Francavilla (1)).

Ill.ma S.ra

Ill.ma S.ra figlia honoranda e che debio adorare. La sua lettera per il rever.do padre Cellerario di Monte Cassino ho receputa quale tengo ad gratia. Son paratissima seguire quanto comanda et che è cosa conveniente, nè se deve, nè posso mancar mai, dove è il servitio di quella gloriosa anima; et se fa quanto questo padre demanda, lo quale portò con se un doctore, al quale ha parso che, per far le cose più ferme, se habbia la voluntà anchora del marchese del Guasto, quale se po' tenere per certissimo, che puro esequi lo quello io debio. Baso sue mano, et suplico la divina clementia ce conceda soa gratia. Scripta in Isia, viiij de gennaro. Mando la copia del scrivere al S. Marchese. Ad questi padri resto obligata che con molto amore, se mostrano in tucto.

Quella ve adora, la soa infelice sia nel mondo.

CONSTANTIA

---

(1) È aggiunta un'accompagnatoria della principessa di Francavilla al marchese del Vasto. Gli spedisce questa e la lettera di Vittoria a lei del 21 dicembre 1525. Tutte e tre autografe in un foglio solo.

III.

(1532) 11 luglio

COSTANZA D'AVALOS AL PADRE CELLERARIO DI MONTE CASSINO

(Copia nell'Archivio di Monte Cassino, II, f. 78v).

Reverende pater. La lettera vostra ho ricevuto, et conosco che la raggione vostra è in supremo grado, et io ho colpa non havervi satisfatto. Però questa colpa non è stata volontaria, perchè per havere molto tempo che havea ordinato che fossino pagato et mai ho sentito altro, penzavo fussi satisfatto. Non però ve prego che habbiate pacientia insino a questa terza de Augusto, che jo provederò indubitatamente siate satisfatto.

Da Hisca, XI° di luglio 1532.

De V.ra P. Rev.da desiderosa servire LA PRINCIPESSA DE FRANCAVILLA.

(Rev. patri Cellerario Montis Casini patri in Christo hon.do).

L'Accademico Segretario
GASPARE GORRESIO.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DI TORINO

al 1° al 30 Giugno 1884

NB. Le pubblicazioni notate con un asterisco si hanno in cambio; quelle notate con due asterischi si comprano; quelle senza asterisco si ricevono in dono.

	Donatori
* Bulletin de Correspondance africaine de l'École supérieure de Lettres d'Alger, 1 et 2 fasc. 1884. Alger; in-4°.	Scuola superiore di Lettere di Algeri.
American Chemical Journal edited by Jra Remsen; vol. VI, n. 2. Baltimore; 1884; in-8°.	Università Johns Hopkins (Baltimora).
* The American Journal of Philology, vol. V, 1. Whole n. 17. Edited by Basil L. Gildersleeve, Professor of Greek in the Johns Hopkins University. Baltimore, 1884 (Aprile) the Editor.	Id.
* Notulen van de Algemeene en Bestuurs-vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Deel XXI, 1883), n. 3 en 4. Batavia, W. Bruining et C., 1884; 1 fasc. in-8°.	Società di Arti e Scienze di Batavia.
* Tijdschrift voor Indische Taal,-Land-en Volkenkunde uitgegeven door het Bataviaasch Genootschap van kunsten en Wetenschappen. Deel XXIX. Aflevering 2e, 3e. Batavia, 1883-1884; in-8°.	Id.
Bulletin de Géographie commerciale de Bordeaux, etc.; 2e série, t. XI, n. 10, 11, 12. Bordeaux, 1884; in-8°.	Società di Geogr. comm. di Bordeaux.
* Bulletin de la Société belge de Microscopie; t. X, n. 8. Bruxelles, 1884; in-8°.	Società belga di Microscopia (Bruxelle).
* Anales de la Sociedad cientifica Argentina, etc.; t. XVII, entrega 4. Buenos Aires, 1884; in-8°.	Soc. Scientifica Argentina (Buenos Aires).

Soc. Scientifica Argentina (Buenos Aires).

* La République Argentine relativement à l'émigration européenne; Renseignement statistique-géographique du pays et de ses ressources sous tous leurs aspects, par François LATZINA. Buenos Aires, 1883; 1 fasc. in-8°.

La Direzione (Cambridge, Mass.).

Science, etc.; vol. III, n. 68. Cambridge, Mass., 1884; in-4°.

R. Accad. danese delle Scienze (Copenaghen).

* Nye Erhvervelser til Antiksamlingen i Kjobenhavn af J. L. USSING. Med 3 tavler (Résumé en français). (Classe des Lettres, vol. V, n. 3). Kjobenhavn, 1884; in-4°.

Reale Accademia delle Scienze di Copenaghen.

* Bulletin de l'Académie R. de Copenhague; 1883, n. 3 et dernier; 1884, n. 1. Copenhague, 1883-84; in-8°.

Acc. naz. delle Sc. in Cordova (Rep. Argentina).

* Boletin de la Academia nacional de Ciencias en Córdoba (Republica Argentina); t. VI, entrega 1. Buenos Aires, 1884; in-8°.

Firenze. * *

Archivio storico italiano, ecc.; tomo XIII, disp. 3ª del 1884. Firenze; in-8°.

Istituto nazionale di Ginevra.

* Mémoires de l'Institut national genevois; t. XV, 1880-1883. Genève, 1883, in-4°.

Gotha. * *

Dr. A. PETERMANNS: Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt etc. Band 30, 1884, n. VI; Ergänzungsheft, n. 74. Gotha, 1884; in-4°.

Lipsia. * *

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie, etc.; Band VIII, Stück 5. Leipzig, 1884; in-8°.

Società di Sc. naturali di Lipsia.

* Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig; zehnter Jahrgang 1883. Leipzig, 1884; 1 fasc. in-8°.

Reale Istituzione della Gr. Brett. (Londra).

* Proceedings of the Royal Institution of Great Britain. Vol. X, part. II, n. 76. London, December, 1883; 1 vol. in-8°.

Londra. * *

Nature, — a weekly illustrated Journal of Science, etc.; vol. XXX, n. 762. London, 1884; in-4°.

Londra * *

The Annals and Magazine of nat. History, etc.; June 1884. London; in-8°.

R. Accademia di Storia (Madrid).

* Boletin de la R. Academia de la Historia. Tomo IV, quaderno V. Mayo, 1884. Madrid; in-8°.

R. Istituto Lomb. (Milano).

* Rendiconto del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; serie seconda, vol. XVII, fasc. 9, 10. Milano, 1884; in-8°.

Monaco * *

Historische Zeitschrift herausgegeben von Heinrich von Sybel. Neue folge sechzehnter Band. Der ganzen Reihe 52 Band. Erster heft (Jahrgang 1884 viertes heft). Munchen und Leipzig, 1884; in-8°.

* Bulletin de la Société imp. des Naturalistes de Moscou, etc.; année 1883, n. 3. Moscou, 1884; in-8°. — Società dei Naturalisti di Mosca.

* Meteorologische Beobachtungen ausgeführt am meteorologischen Observatorium der Landwirthschaftlichen Akademie bei Moskau (Petrowsko-Razoumowskoje); von B. E. BACHMETIEFF (das Jahr 1883, erste Hälfte). Moskau, 1883; in-8°. — Id.

Comptes-rendus de l'Athénée Louisianais, paraissant tous les deux mois; t. III, livrais. 3. Nouvelle-Orléans, 1884; in-8°. — La Direzione (Nuova-Orleans).

Giornale degli eruditi e dei curiosi, ecc.; vol. III, n. 52, 53; vol. IV, n. 54. Padova, 1884, in-8°. — Padova. * *

Le Bhâgarata Purâna, ou histoire poétique de Krichna, traduit et publié par Eugène BOURNOUF; t. IV; par M. HAURETTE-BESNAULT. Paris, 1884; in-fol. — Governo della Repubblica francese (Parigi).

* Société de Géographie, n° 10 Compte-rendu des Séances de la Commission centrale, paraissant deux fois par mois. Paris, 1884, p. 269-356; in-8°. — Società geografica (Parigi).

* Annales des Mines, etc., tome IV, 4 et 5 livraisons de 1883. Paris, 1883; in-8°. — Amministrazione delle Miniere di Francia (Parigi).

Annales des maladies de l'oreille, du larinx et des organes connexes, fondées par MM. ISAMBERT, KRISHABER, LADREIT DE LACHARRIÈRE, etc.; t. X, n. 2. Paris, 1884; in-8°. — La Direzione (Parigi).

L'Exploration: Revue hebdomadaire des découvertes Géographiques et de la Politique coloniale, etc. Paris, 1884. Tom. XVIII, 2° sémest. 1884; 1 fasc. in-8°. — Id.

Revue archéologique (antiquité et moyen age); publiée sous la direction de MM. Alex. BERTRAND et G. PERROT Membres de l'Institut. Paris, 1884 (Avril); in-8°. — Parigi. * *

Revue des Deux Mondes; LIV^{e} année, tome soixante-troisième. Paris (15 Juin), 1884; in-8°. — Parigi. * *

Revue de Linguistique et de Philologie comparée — Recueil trimestriel publié par GIRARD DE RIALLE et Julien VINSON. Tom. XVI, 15 oct. 1883, tomo XVII, 15 Janvier 1884. Paris, 1883-84; 2 fasc. in-8°. — Parigi. * *

Séances et Travaux de l'Académie des Sciences morales et politiques (*Institut de France*). Compte rendu par M. Ch. VERGÉ sous la direction de M. J. SIMON. 44^{e} année, Juin, 6^{e} livraison. Paris, 1884; in-8°. — Parigi. * *

Journal des Savants. Mai, 1884. Paris, imp. Nationale; in-4°. — Parigi. * *

Soc. fisico-chim. dell'Università di Pietroburgo. — Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de St-Pétersbourg; tome XVI, n. 5. St-Pétersbourg, 1884; in-8°.

Ministero d'Agr., Ind. e Comm. (Roma). — Annali del Credito e della Previdenza, anno 1884. Relazione dell'Ispettorato degli Istituti di Emissione. Roma, Eredi Botta, 1884; in-8°.

Id. — Bollettino di notizie sul Credito e la Previdenza. Anno II, n° 5, 8 e 9, 1884 Roma; in-gr. 8°.

Id. — Censimento della popolazione del Regno d'Italia al 31 Dicembre 1881. Volume I, parte 2ª. Roma, Eredi Botta, 1883; 1 vol. in-8°.

Id. — Popolazione — Movimento dello Stato Civile. Anno XXI, 1882. Roma, tipografia Bodoniana, 1883; 1 vol. in-8°.

Id. — Statistica dell'istruzione secondaria e superiore per l'anno scolastico 1881-82 Roma, 1884; 1 vol. in-gr. 8°.

R. Accademia dei Lincei (Roma). — * Transunti della R. Accademia dei Lincei, ecc., serie terza, vol. VIII, fascicoli 11, 12 e 13. Roma, 1884; in-4°.

Roma. * * — Bollettino ufficiale del Ministero della Pubblica Istruzione; vol. X, num. 4 e 5. Roma, 1884; in-4°.

Uffizio centrale di Meteor. ital. (Roma). — * Bollettino mensile internazionale di Meteorologia italiana; anno XVIII, Dicembre 1882. Roma, 1883; in-8°.

Il Municipio di Roma. — * Bullettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma; anno V, fasc. 3° e 4°. Roma, 1884; in-8°.

Roma. * * — Nuova Antologia. Rivista di Scienze, Lettere ed Arti. Roma ecc. (1 e 15 Giugno), 1884; in-8°.

Università di Strasborgo — * Tesi per Laurea: nella Facoltà di giurisprudenza, n. 4; — nelle Facoltà di Lettere e Filosofia, n. 13; 17 fasc. in-8°.

Id. — * Der Entdecker der Nibelungen von Johannes CRUEGER. Frankfurt a M. 1883; 1 fasc. in-8°.

R. Deputazione di Storia patria (Torino). — * Historiae patriae Monumenta edita iussu Regis CAROLI ALBERTI; — Comitiorum pars altera. Augustae Taurinorum, 1884; in-fol.

La Direzione (Torino). — Giornale storico della Letteratura italiana diretto e redatto da Arturo GRAF, Francesco NOVATI, Rodolfo RENIER. Vol. I-III. Torino, E. Loescher, 1883-84; 3 vol. in-8°.

Sessione ordinaria di primavera 1884: — Municipio di Torino.

Prima seduta 31 Marzo 1884, n° 15
Terza seduta 18 Aprile » » 17
Quarta seduta 21 » » » 18.

Torino, Eredi Botta, 1884; 3 fog. in-4°.

* Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt; Jahrg. 1883, XXXIII Band, n. 4; Jahrg. 1884, XXXIV Band, n. 1. Wien, 1883-84; in-8°. — R. I. Ist. geologico di Vienna.

* Verhandlungen der K. K. geologischen-Reichsanstalt, etc.; 1883, n. 10, u. 18; — 1884, n. 1. Wien, 1883-84; in-8°. — Id.

Sur la fossette vermienne du crane des mammifères; Communication faite à la Soc. d'Anthropologie de Bruxelles par M. le Prof. Paul ALBRECHT. Bruxelles, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

Gazzetta delle Campagne, ecc.; Direttore il sig. Geometra Enrico BARBERO; anno XIII, n. 14 e 15. Torino, 1884; in-4°. — Il Direttore.

La Biosofia ossia la scienza della vita umana, designata mediante la Riforma ed unificazione delle scienze morali, e Dissertazione intorno all'abolizione della pena di morte. Studi del Dott. Annibale CALLEGARI. Venezia, Antonelli, 1884; 1 vol. in-8°. — L'A.

Sopra due insetti dannosi; Nota di Riccardo CANESTRINI. Padova, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Sulla voracità del luccio; Nota del Dott. R. CANESTRINI. Padova, 1884; 4 pag. in-8°. — Id.

Due parole di R. CANESTRINI sopra un noto insetto dannoso alle viti. Padova, 1884; 1 fasc. in-16°. — Id.

La photographie appliquée aux Sciences biologiques et le physiographe universel du Dr. A.-L. DONNADIEU, construit par J.-B. CARPENTIER. Lyon, 1884; 1 fasc. in-8°. — J. B. CARPENTIER.

* Zoologischer Anzeiger herausgegeben von Prof. J. Victor CARUS in Leipzig; VII Jahrg., n. 168. Leipzig, 1884; in-8°. — Il Direttore.

Chroniques dauphinoises et documents inédits relatifs au Dauphiné pendant la révolution; — première période historique, — l'ancien régime et la révolution, 1750-1794: par A. CHAMPOLLION-FIGÉAC. Vienne en Dauphiné, 1884; 1 vol. in-8°. — L'A.

Cenni storici e statistici sulla Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri, fondata in Torino nell'anno 1860; per Giovanni CURIONI. Torino, 1884; 1 vol. in-8°. — L'A.

A. D'Altemps. A. D'Altemps: — Il sistema schedale Altemps presentato alla Esposizione generale italiana in Torino nel 1884. Firenze-Roma, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'Autore * L'avulsione; Memoria del Prof. Ingegnere Matteo Fiorini (Estr. dagli Annali del Collegio degli Architetti ed Ingegneri di Firenze, anno IX, 1884); 1 fasc. in-8°.

L'A. Sulla latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte; Memoria di Em. Fergola. Napoli, 1884; 1 fasc. in-4°.

L'A. Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei tratti dai Manoscritti della Biblioteca Nazionale di Firenze; pubblicati ed illustrati da Antonio Favaro. Roma, tip. delle Scienze Matematiche e Fisiche, 1884; 1 fasc. in-4°.

L'A. Dell' influenza lunare sul tempo; di Giulio Grablovitz (Estr. dal *Bollettino della Soc. adriatica di Scienze naturali in Trieste;* vol. VIII, fasc. 1); 1 fasc. in-8°.

L'A. Il Carruccio di creta. Dramma indiano volgarizzato da M. Kerbaker. 2°, 3°, 4° e 5° atto; 2 fasc. in-8°.

L'A. Transformismo e Sociologia; di Fedele Lampertico. Roma, 1884; 1 fascicolo, in-8°.

L'A. Osservazioni sui mammiferi ed uccelli, fatte in Sardegna dal Dott. Giacinto Martorelli. Pistoia, 1884; 1 fasc. in-4°.

L'A. Chronologies pour les études historiques en Savoie, par F. Mugnier. Chambéry, imp. Ménard, 1884; 1 fasc. in-8°.

L'A. Sulla necessità e sui mezzi di rimediare al soverchio agglomeramento delle leggi promulgate nel Regno d'Italia. Memoria dell'Avv. Cesare Norsa. Milano, Niccolai, 1875; 1 fasc. in-8°.

Id. Sulla Riforma al processo sommario nel Codice di procedura civile italiano. Considerazioni e proposte dell'Avv. Cesare Norsa. Milano, frat. Rechiedei, 1875; 1 fasc. in-8°.

Id. L'Istituto di diritto internazionale e le sue opere dal 1873 al 1878. — Relazione al R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, letta dall'Avv. Cesare Norsa. Milano, frat. Rechiedei, 1879; 1 fasc. in-8°.

Id. L'Istituto di diritto internazionale e le sue opere dal 1879 al 1883. Relazione all'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere dell'Avv. Cesare Norsa. Torino, V. Bona, 1882; 1 fasc. in-8°.

Id. Delle Regole generali di Diritto internazionale per la risoluzione uniforme dei conflitti di Legislazione. Memoria dell'Avv. Cesare Norsa. Torino, V. Bona, 1883; 1 fasc. in-8°.

Primo Congresso Giuridico Italiano in Roma. Relazione sulla tesi V. Esercizio della professione d'avvocato e procuratore e tariffe giudiziarie. Roma, Civelli, 1872; 1 fasc. in-8°. — L'Autore.

Proposte di riforma al Codice di procedura civile. Relazione dell'Avv. Cesare NORSA. Milano, frat. Rechiedei, 1872; 1 fasc. in-8°. — Id.

Sul conflitto internazionale delle leggi cambiarie e sulla condizione giuridica dei possessori d'effetti commerciali tratti sulla Francia da luoghi esteri ecc. dell'Avv. Cesare NORSA. Milano, frat. Rechiedei, 1871; 1 fasc. in-8°. — Id.

I Progressi dell'Arbitrato internazionale in Italia. Memoria di Cesare NORSA. Torino, V. Bona, 1884; pp. 23, in-8°. — Id.

Iscrizioni Romane del Museo d'Este. Catalogo. Giacomo PIETROGRANDE. Roma, Salviucci, 1883; 1 fasc. in-4°. — L'A.

Cav. Giacomo PIETROGRANDE — Sigilli improntati sopra antiche lucerne fittili del territorio atestino (Estratto dal periodico *La Rassegna italiana* del 15 Maggio 1884): 1 fasc. in-8°. — L'A.

Discorsi del Senatore Alessandro ROSSI pronunciati nelle tornate del Senato dei 7, 13, 14 Maggio 1884. Roma, tip. del Senato (Forzani e C.), 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Gli Stati Uniti e la concorrenza americana; Studi di Agricoltura, Industria e Commercio, da un recente viaggio di Egisto ROSSI. Firenze, 1884; 1 vol. in-8°. — Sig. Senatore Alessandro Rossi.

La Sacra Bibbia tradotta in versi italiani dal Comm. Pietro BERNABÒ SILORATA. Vol. II, disp. 113 e 114. Roma, tip. dell'*Opinione*, 1884; 1 fasc. in-8°. — L'A.

Rivista alpina italiana; Periodico mensile del Club alpino italiano; vol. III, n. 5. Torino, 1884; in-4°. — Club alpino ital. (Torino).

INDICE

DEL VOLUME XIX

Tav. I.
Fig. 2ª
Fig. 3ª
Fig. 4ª
Fig. 5ª
Fig. 6ª
Fig. 7ª
Fig. 8ª
Fig. 9ª
Fig. 10
Fig. 11ª
Fig. 12ª

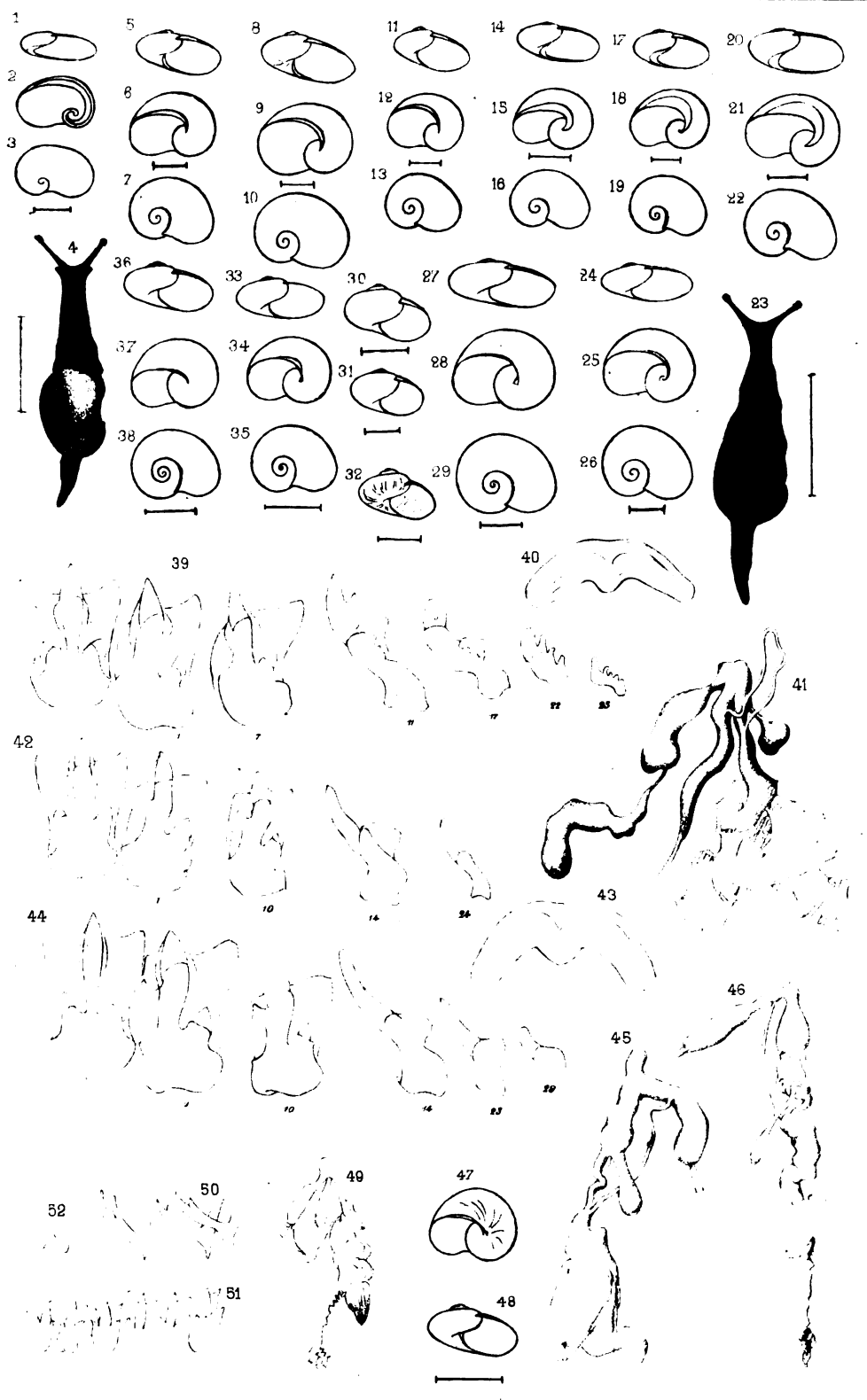
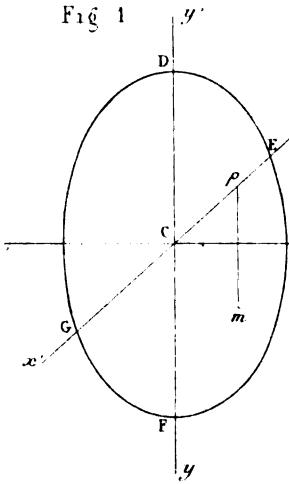
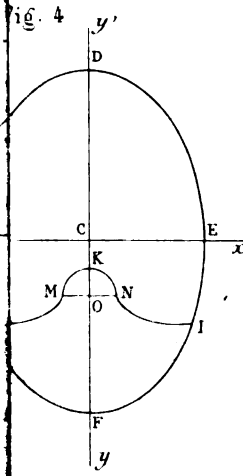
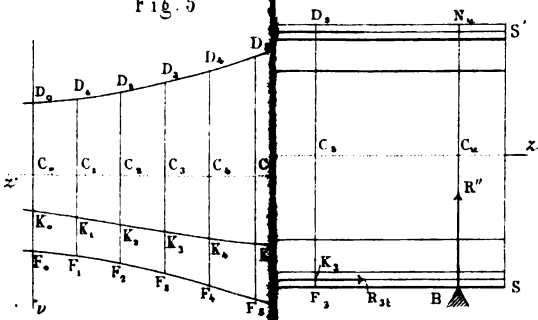
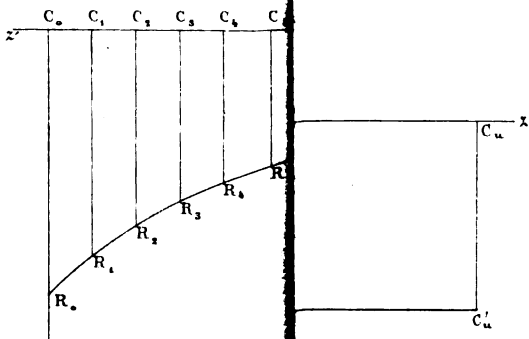
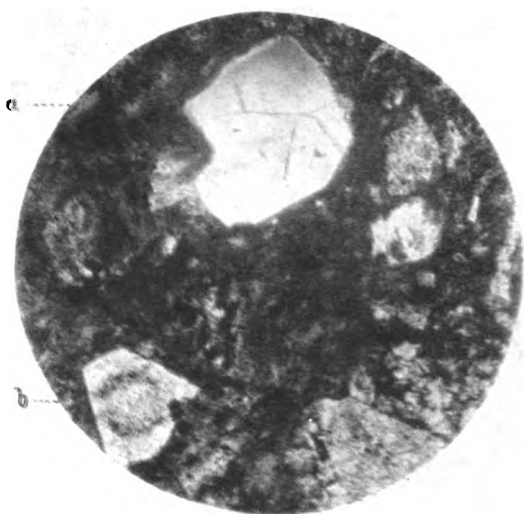
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
a

Tav. V

LIT. SALUSSOLIA, TORINO

14
13
2
1
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
α

☛ La Tavola VII va unita alla Memoria del Professore L. CAMERANO: *Monografia degli Idrofilini italiani*, pagg. 270-287, pubblicata nella dispensa 2ª degli *Atti* (Gennaio 1884).

Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3

Tav. XI
Fig 1
Fig. 4
Fig. 5
Fig 6
Torino, Lit. Salussolia

Fototip. F^lli^ Doyen Torino

Tav. XIV

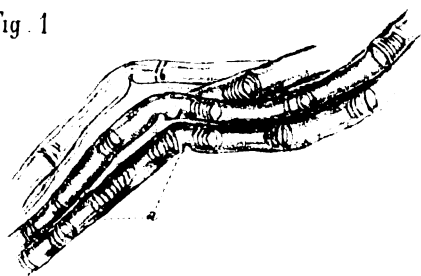



Fig. 1

Fig

Fig. 3

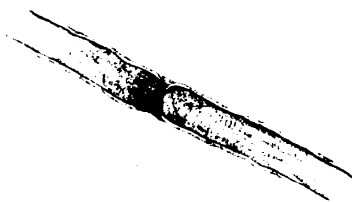
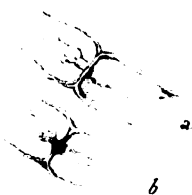
Fig

Fig. 5

Fig.

Fig. 7

Lit. F.lli Doyen - Torino

Tav. XIV

Torino Lit. Salussolia

8
Naft
IV
75
70
65
60
55
Paraf
50
45
40

Dr.e G. D'AIUTOLO - Intorno ad un esemplare di capsula soprarenale accessoria sul corpo pampiniforme di un feto.

Tav. XVII

Dr. G. D'Aiutolo prep

Maccaferri dis

Lit. Salussolia Torino

Piorenti dis. Torino Lit. Salussolia

Tav. XIX

510
Acqua
A
500
490
480
470
410
400
390
380
0
10
20
30
40
Parti in peso di Alcool in 100 p. di miscuglio